

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nöroloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**ALZHEİMER HASTALARINDA
FARKLI BİLİŞSEL YÜK KOŞULLARININ
SPATİOTEMPORAL YÜRÜYÜŞ
PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Muhammet Cihat ASLAN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gökmen YAPALI

II. Danışman

Prof. Dr. Figen GÜNEY

Konya-2023

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nöroloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans/Doktora Öğrencisi **Muhammet Cihat Aslan**'ın “**Alzheimer Hastalarında Farklı Bilişsel Yük Koşullarının Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA/18/01/2023

Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Gökmen YAPALI Necmettin Erbakan Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Fakültesi / Ortopedik Rehabilitasyon A.D.	İmzası
II. Danışman	Prof. Dr. Figen GÜNEY Necmettin Erbakan Üniversitesi / Meram Tıp Fakültesi / Nöroloji A.D.	İmzası
Üye	Doç. Dr. Haluk GÜMÜŞ Selçuk Üniversitesi / Tıp Fakültesi / Nöroloji A.D.	İmzası
Üye	Doç. Dr. Hüseyin KOZAK Necmettin Erbakan Üniversitesi / Meram Tıp Fakültesi / Nöroloji A.D.	İmzası
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Serdar ARSLAN Necmettin Erbakan Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Fakültesi / Ortopedik Rehabilitasyon A.D.	İmzası

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 25 / 01 / 2023 tarih ve 02 / 24 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

İmza

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütun bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütun bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

18.01.2023

Muhammet Cihat ASLAN



BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı : Alzheimer Hastalarında Farklı Bilişsel Yük Koşullarının Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Öğrencinin Adı Soyadı : Muhammet Cihat ASLAN

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı : 86

Muahmmet Cihat Aslan Yüksek Lisans Tezi

ORIJİNALLIK RAPORU

% 14	% 13	% 4	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 4
2	acikerisim.erbakan.edu.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
4	www.utsakcongress.com İnternet Kaynağı	% 1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
8	9lib.net İnternet Kaynağı	<% 1
9	acikerisim.karabuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1

Danışman Öğretim Üyesi Adı Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Gökmen YAPALI

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans programının açılmasında ve akademik hayata yönelmemde büyük emeği olan, engin bilgi ve tecrübelerini bizlere aktaran, tez vakalarının bulunmasında desteklerini esirgemeyen ve Konya Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi'nin kapılarını bizlere ardına kadar açan Sayın Prof. Dr. Figen Güney'e,

Yoluma ışık tutup bilgi, birikim ve deneyimleriyle her zaman bana yol gösteren, tezin her aşamasında büyük bir özen ve ilgiyle yanımda olan, kendisiyle çalışmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökmen Yapalı'ya,

Tez çalışmamdaki verilerin toplanmasında verdiği katkılardan dolayı Sayın Dr. Öğr. Üyesi Erdem Demir'e,

Yüksek lisans sürecinde bana güvenen ve her zaman maddi manevi yanımda olan sevgili aileme, benim için her türlü fedakarlığı yapan ve bu zorlu süreçte desteğini esirgemeyen sevgili eşime,

En içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Muhammet Cihat ASLAN

İÇİNDEKİLER

Tez Kapağı ve İç Kapak	i
Tez Onay Sayfası	ii
Tez Beyan Sayfası	iii
Benzerlik Raporu	iv
Önsöz ve Teşekkür	v
İçindekiler	vi
Kısaltmalar ve Simgeler Listesi	viii
Resimler Listesi	ix
Tablolar Listesi	x
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Demans	3
2.2. Alzheimer Hastalığı	3
2.2.1. Patogenez	4
2.2.1.1. Amiloid beta (A β)	4
2.2.1.2. Tau Proteini	5
2.2.2. Prevalans	5
2.2.3. Mortalite	6
2.2.4. Risk Faktörleri ve Koruyucu Faktörler	7
2.2.5. Semptomlar	7
2.2.6. Klinik Seyir	8
2.2.7. Tanı	10
2.2.8. Tedavi	11
2.2.8.1. Farmakolojik Tedavi	11
2.2.8.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi	12
2.3. Yürüme	17
2.3.1. Yürüme Döngüsü	18
2.3.2. Yürüme Analizi	20
2.3.3. Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri	21
2.3.3.1. Alzheimer Hastalarında Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri	23

3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Amaç	29
3.2. Çalışma Grupları.....	29
3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri.....	29
3.2.2. Hariç Bırakılma Kriterleri	30
3.3. Değerlendirme	30
3.3.1. Sosyo-Demografik Form	30
3.3.2. Mini Mental Durum Testi.....	30
3.3.3. Süreli Kalk ve Yürü Testi.....	31
3.3.4. Tinetti Denge ve Yürüme Testi.....	31
3.3.5. Spatiotemporal Yürüme Analizi	31
3.4. İstatiksel Analiz	34
4. BULGULAR	36
4.1. Grupların Sosyo-Demografik Özellikleri	36
4.2. Grupların MMDT, SKYT VE TDYT Test Değerleri	38
4.3. Grupların Spatiotemporal Yürüme Analizi Değerleri.....	38
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
7. KAYNAKLAR	59
8. ÖZGEÇMİŞ	65
9. EKLER	66
Ek-1: Etik Kurul Kararı.....	66
Ek-2: Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi Çalışma İzin Belgesi	67
Ek-3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu.....	68
Ek-4: Sosyo-Demografik Form	70
Ek-5: Mini Mental Durum Testi.....	71
Ek-6: Tinetti Denge ve Yürüme Testi.....	72

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

%	: Yüzde
°	: Derece
AH	: Alzheimer Hastalığı
APP	: Amiloid Prokürsör Proteini
Aβ	: Amiloid Beta
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
DSM	: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatiksel El Kitabı)
FDA	: U.S. Food and Drugs Administration (Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi)
HKB	: Hafif Kognitif Bozukluk
Hz	: Frekans
m	: Metre
MMDT	: Mini Mental Durum Testi
n	: Olgu Sayısı
NFY	: Nörofibriler Yumak
NMDA	: N-Metil-D-Aspartat
PCA	: Posterior Kortikal Atrofi
PH	: Parkinson Hastalığı
SKYT	: Süreli Kalk ve Yürü Testi
sn	: Saniye
Solübl APP	: sAPP
TDYT	: Tinetti Denge ve Yürüme Testi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

RESİMLER LİSTESİ

<u>Resim No</u>	<u>Sayfa No</u>
Resim.2.1. Yürüme Döngüsünün Aşamaları.	20
Resim.3.1. Ölçüm Cihazının L5 Üzerinde Konumlandırılması.....	33
Resim.3.2. Ölçüm Cihazı ile Bilgisayar Bağlantısının Kurulması.....	33
Resim.3.3. 10 Metrelik Alanda Yürüme Testlerinin Gerçekleştirilmesi.	34



TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Gruplar Arasında Sosyo-demografik Özelliklerin Karşılaştırılması.	37
Tablo 4.2. Mini Mental Durum Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi ve Tinetti Denge ve Yürüme Testinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	38
Tablo 4.3. Gruplar Arasında Bilişsel Görev Olmadan Yapılan Spatiotemporal Yürüme Analizi Karşılaştırılması.	39
Tablo 4.4. Gruplar Arasında Düşük Bilişsel Görev Koşulu Olarak Tanıdıklarının İsimlerini Söyleyerek Yapılan Spatiotemporal Yürüme Analizi Karşılaştırılması.	39
Tablo 4.5. Gruplar Arasında Yüksek Bilişsel Görev Koşulu Olarak 100'den Başlayacak Şekilde Geriye Doğru 3 Çıkararak Yapılan Spatiotemporal Yürüme Analizi Karşılaştırılması.	40
Tablo 4.6. Yürüme Süresi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	41
Tablo 4.7. Kadans Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	41
Tablo 4.8. Yürüme Hızı Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	41
Tablo 4.9. Çift Adım Uzunluğu Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	42
Tablo 4.10. Adım Süresi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	42
Tablo 4.11. Duruş Fazı Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	42
Tablo 4.12. Salınım Fazı Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	43
Tablo 4.13. Çift Destek Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	43
Tablo 4.14. Tek Destek Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.	43
Tablo 4.15. Alzheimer Grubu İçerisinde Spatiotemporal Yürüyüş Parametrelerinin Görev Durumlarına Göre Karşılaştırılması.	44

Tablo 4.16. İkili Karşılaştırmalar (Tablo 4.15'teki Anlamlı Sonuçlar İçin).....	45
Tablo 4.17. Kontrol Grubu İçerisinde Spatiotemporal Yürüyüş Parametrelerin Görev Durumlarına Göre Karşılaştırılması.	46
Tablo 4.18. İkili Karşılaştırmalar (Tablo 4.17'deki Anlamlı Sonuçlar İçin).....	46



ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Alzheimer Hastalarında Farklı Bilişsel Yük Koşullarının Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Muhammet Cihat ASLAN

Nöroloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya-2023

Bu çalışmada Alzheimer hastalarında ve aynı yaş grubundaki bilişsel olarak sağlıklı bireylerde; farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametreleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu karşılaştırılarak araştırıldı.

Çalışmamıza 17 Alzheimer hastası ile 20 bilişsel olarak sağlıklı birey dahil edildi. Çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi, Karatay Belediyesi ve Türkiye Alzheimer Derneği işbirliği ile hizmet veren Konya Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi'nde gerçekleştirildi.

Çalışmadaki olguların Sosyo-demografik Bilgileri alındı ve olgulara Mini Mental Durum Testi (MMDT), Süreli Kalk ve Yürü Testi (SKYT), Tinetti Denge ve Yürüme Testi (TDYT) ve Spatiotemporal Yürüme Analizi uygulandı. Spatiotemporal Yürüme Analizi vücut üzerinde taşınabilen bir akselerometre yardımıyla yapıldı. Olgulara üç farklı yürüme görevi verildi: bilişsel görev olmadan yürüme, düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının (yaşadığı çevredeki kişilerin) isimlerini söyleyerek yürüme, yüksek bilişsel görev koşulu olarak 100'den geriye doğru 3 çıkararak yürüme.

Çalışma sonuçları incelendiğinde; Alzheimer grubunun, kontrol grubuna göre MMDT, TDYT Denge ve TDYT Yürüme puanları anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). SKYT puanları ise Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek tespit edilmiştir ($p<0,05$). Yapılan üç farklı yürüme testinde de yürüme süresi ve adım süresi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Kadans, yürüme hızı ve çift adım uzunluğu parametre değerleri ise Alzheimer hastalarında anlamlı derecede düşük saptanmıştır ($p<0,05$). Yürüme döngüsünü oluşturan duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi değerleri, yapılan yürüme testlerinde Alzheimer ve kontrol grupları arasında tutarsız sonuçlar göstermiştir. Görevler arası değişimlerde; yürüme hızı ve çift adım uzunluğu, Alzheimer hastalarında kontrol grubuna kıyasla daha fazla azalırken ($p<0,05$), yürüme süresi değerleri ise Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek saptanmıştır ($p<0,05$). Kadans, adım süresi, duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Elde edilen sonuçlara göre, yürüme görevine bilişsel bir görev eklemenin, her iki grupta da spatiotemporal yürüme parametrelerinde değişikliğe yol açtığını ve bazı parametrelerdeki kötüleşmenin Alzheimer hastalarında daha fazla olduğunu ifade edebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, bilişsel görev, ikili görev, spatiotemporal parametre, yürüme testi.

ABSTRACT

REPUBLIC OF TÜRKİYE
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Investigation of the Effect of Different Cognitive Load Conditions on Spatiotemporal Gait Parameters in Alzheimer's Patients

Muhammet Cihat ASLAN

Neurology Department

Master Thesis / Konya-2023

In this study, Alzheimer's patients and cognitively healthy individuals in the same age group; The effect of different cognitive load conditions on the spatiotemporal gait parameters was investigated by comparing them.

Our study included 17 Alzheimer's patients and 20 cognitively healthy individuals. The study was carried out at the Konya Alzheimer's Day Living Center, which operates in cooperation with Necmettin Erbakan University, Karatay Municipality and the Alzheimer's Association of Turkey.

Socio-demographic information of the cases in the study was obtained and Mini Mental State Test (MMST), Timed Up and Go Test (TUG), Tinetti Balance&Gait Test (TBT&TGT) and Spatiotemporal Gait Analysis were performed on the subjects. Spatiotemporal Gait Analysis was performed with the help of an accelerometer that can be carried on the body. The subjects were given three different walking tasks: walking without cognitive task, walking by saying the names of acquaintances (people in the environment) as a low cognitive task condition, walking by backwards subtracting 3 from 100 as a high cognitive task condition.

When the results of the study are examined: The MMSE, TBT&TGT scores of the Alzheimer group were found to be significantly lower than the control group ($p<0.05$). TUG scores were found to be remarkably higher in the Alzheimer group ($p<0.05$). Walking time and step time values in three different walking tests were found to be significantly higher in the Alzheimer group compared to the control group ($p<0.05$). Cadence, walking speed and stride length parameter values were found to be significantly lower in Alzheimer's patients ($p<0.05$). Percentage of stance phase, percentage of swing phase, percentage of double support and percentage of single support that make up the gait cycle, showed inconsistent results between Alzheimer's and control groups in walking tests. Changes between tasks; walking speed and stride length decreased more in Alzheimer's patients compared to the control group ($p<0.05$), walking time values were found to be remarkably higher in the Alzheimer group ($p<0.05$). There was no significant difference between the groups in terms of cadence, step time, stance phase percentage, swing phase percentage, double support percentage and single support percentage values ($p>0.05$). According to the results obtained, we can state that adding a cognitive task to the walking task caused changes in the spatiotemporal walking parameters in both groups, and that the deterioration in some parameters was more in Alzheimer's patients.

KeyWords: Alzheimer's disease, cognitive task, dual task, spatiotemporal parameter, walking test.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Demans, bir kişinin günlük aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğini etkileyen hafızadaki veya diğer düşünme becerilerindeki düşüş ile karakterize edilen hastalıklar ve durumlar için kullanılan genel bir terimdir. Demans, nöron adı verilen beyindeki sinir hücrelerinde gerçekleşen hasardan kaynaklanır. Hasar sonucunda nöronlar artık normal şekilde işlev göremez ve ölebilir (Alzheimer's Association 2014). Alzheimer hastalığı (AH) en yaygın demans türü olup; AH'de nöronlarda oluşan hasar ve ölüm, bireylerde yürüme ve yutma gibi temel bedensel işlevleri yerine getirme yeteneğini bozabilmektedir (Alzheimer's Association 2019).

AH'nin tanısal bir belirteci, nöronların ve sinapsların dejenerasyonu veya senil amiloid plaklar ve nörofibriler yumaklar (NFY) olarak tipik lezyonların gelişimi gibi bozukluğun merkezi bir patojenik süreci yansıtmasıdır. Hücre dışındaki nöritik plaklar ve hücre içi görülen NFY'ler, AH'nin önemli nöropatolojik belirteçleridir (Sobów 2004). AH gelişiminde genetik ve çevresel etmenlerin rol oynadığı bilinmektedir. 1., 14. ve 21. kromozomlardaki mutasyonlar yaklaşık %2 ila 5 oranında kalıtsal olarak AH'de etkilidir. Söz konusu diğer risk faktörleri ise; yaş, apoE-4 alleli, kadın olmak, beyindeki beyaz cevher lezyonları, travmatik beyin hasarı, hipotiroidizm, düşük eğitim seviyesi, erken histerektomi, diabetes mellitus, alkol kullanımı, hipertansiyon, myokard infarktüsü, atrial fibrilasyon olarak belirtilmiştir (Eker 2008).

Dünya çapında demans hastalarının %75'ine teşhis konulmadığı tahmin edilmektedir ve 2021 yılında 55 milyondan fazla insanın demans ile yaşadığı ortaya konmuştur. 2030 yılına kadar ise bu rakamın 78 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (Gauthier ve ark. 2021). AH 65 yaş ve üstü her on kişiden birinde vardır ve AH olan bireylerin yüzdesi yaşla birlikte artmaktadır (Hebert ve ark. 2013). Türkiye'de 70 yaş üstündeki bireylerde yapılan bir çalışmaya göre demans oranı % 20, Alzheimer demansı oranı %11 olarak belirtilmiştir (Gürvit ve ark. 2008).

Günümüzde AH için kullanılan tedaviler hastalığın semptomlarını azaltmaya veya yavaşlatmaya yöneliktir ve AH'yi ortadan kaldırmak için kesinleşmiş bir tedavi seçeneği mevcut değildir (Yazıcı ve Şahin 2010). Fakat tanının erken safhalarda konması ve hastalığın tedavi planının oluşturulması oldukça önem arz etmektedir. Yürüyüş bozukluğu oluşan bireylerde gerekli gözlemlerin yapılması ve takip

edilmesi, hastalığın oluşturduğu kayıpları minimum seviyeye indirmek için önemlidir (Güler 2011).

Yürüyüş bozukluğunun AH olan bireylerde yaygın olduğu bilinmektedir (O'keeffe ve ark. 1996). AH'de yürüme sırasında alt ekstremiteleri düzgün kullanma yeteneğinin kaybı demans şiddeti ile ilişkili bulunmuştur (Sala ve ark. 2004). Karakteristik patolojileri tanımlayabilmek ve tedavi edebilmek için yürüyüşün normal ve anormal parametreleri göz ardı edilmemelidir (Hoppenfeld 1976). Yürüyüş parametrelerinin, kognitif bozukluk ve AH ile diğer demans sendromlarında biyobelirteç olarak kullanılabilmesi öne sürülmüştür (Montero-Odasso 2015).

AH'li bireylerde yapılan spatiotemporal yürüyüş parametre ölçümleri yüksek oranda güvenilirlik gösterir ve bu nedenle hız, kadans, adım uzunluğu, duruş ve salınım süresindeki değişiklikleri tespit etmek için kullanılabilir (Wittwer ve ark. 2008). Hem kognitif bozukluk hem de demans olan kişilerde adım uzunluğu, adım süresi ve yürüme hızında değişiklikler gözlemlenmiştir (Rosso ve ark. 2017).

Yürüme ve bilişsel fonksiyonlar arasındaki yakın ilişki, hem sağlıklı yaşlılarda hem de bilişsel olarak zayıflamış kişilerde vurgulanmıştır (Kearney ve ark. 2013). Bilişsel fonksiyonların yürüyüş üzerindeki etkisi, aynı anda iki farklı görevi uygulama yeteneğini değerlendiren ikili görev paradigması kullanılarak araştırılabilir (McIsaac ve ark. 2015). Aynı anda yapılan iki görevin, yürümeyi kontrol etmede yer alan beyin bölgeleri için rekabet edeceği ve birbirine müdahale edeceği ifade edilmektedir (Woollacott ve Shumway-Cook 2002). İkili görev testinin ve anormal ikili görev yürüyüş performansının erken bilişsel bozukluk belirtileri olan bireylerin tanımlanmasında önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Cedervall ve ark. 2014).

Bu çalışma Alzheimer hastalarında ve aynı yaş grubundaki bilişsel olarak sağlıklı bireylerde; farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametreleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Bilişsel görev ve yürümeden oluşan ikili görev testinin Alzheimer hastaları üzerinde tanımlanmasının, literatürde bulunan çalışmalara ek olarak, AH'li bireylerin erken dönemde fark edilmesine yardımcı olabileceği tarafımızca düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Demans

Dilimizde ‘‘bunama’’ adı verilen demans, zihin anlamına gelen Latince kökenli mens sözcüğünden ortaya çıkmıştır ve klinikte daha çok bir sendrom tanımı olarak kullanılmaktadır (Gürvit 2004). Demans genellikle Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM)’nda verilen kriterlere göre tanımlanır. Amerikan Psikiyatri Birliği (2013), demansı majör ve hafif nörokognitif bozuklukların tanı kategorilerine dahil eden DSM’nin beşinci baskısını (DSM-V) yayınlamıştır. Buna göre majör nörokognitif bozuklukta DSM-V kriterlerini karşılamak için, bireyin bilişsel düşüşe dair önemli bulguları olmalı ve bilişsel düşüş günlük aktivitelerdeki bağımsızlığa etki etmelidir. Hafif nörokognitif bozuklukta DSM-V kriterlerini karşılamak için ise bireyin bilişsel düşüşe dair hafif bulguları olmalı ancak bu düşüş günlük aktivitelerde bireylere etki etmemeli veya bireyleri zorlamamalıdır.

Demans, kişinin günlük aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğini etkileyen hafızadaki veya diğer düşünme becerilerindeki düşüş ile karakterize edilen hastalıklar ve durumlar için kullanılan genel bir terimdir (Alzheimer’s Association 2014). Hastalarda başta hafıza kaybı görülürken daha sonrasında planlama, soyutlama, konuşma, görsel beceriler gibi fonksiyonlar bozulur. Halüsinasyon, hezeyan gibi psikiyatrik sendromlar ve davranışsal problemler de klinik tabloya eklenir (Eker 2008).

2.2. Alzheimer Hastalığı

Alzheimer hastalığı (AH), demansın en sık görülen nedeni olmakta olup; tüm vakaların yaklaşık %70’ini oluşturur (Kawas 1997). AH; beyin dokusunda nörobiyolojik farklılıklar görülen, bilişsel işlevlerde bozulma ile ortaya çıkan, progresif, dejeneratif ve irreversible bir demans çeşididir. Uzun zaman içinde artan hafıza kaybı, günlük yaşam aktivitelerinde çoğalan beceriksizlik ile psikiyatrik ve davranışsal semptomlarla karakterizedir (Taneli 2017).

25 Kasım 1901’de Auguste Deter isimli hasta Frankfurt hastanesine kabul edilmiş ve burada Alois Alzheimer (1864-1915) tarafından muayene edilmiştir. Hastanın afazi, oryantasyon bozukluğu, öngörülemez davranışlar, paranoya, işitsel halüsinasyonlar ve belirgin psikososyal bozukluğun yanı sıra azalmış anlama ve

hafıza içeren çarpıcı bir semptom kümesine sahip olduğu gözlemlenmiştir (Maurer ve ark. 1997). Alzheimer, A. Deter öldüğünde (1906) otopsi yapmak amacıyla beynini ve dosyasını Emil Kraepelin ile birlikte çalışmakta olduğu laboratuvara getirtmiştir. Hastanın beyinde amiloid plaklar ve nörofibriler yumaklar gözlemlemiş olup; aynı yıl içerisinde ilk kez hastalığın klinik bulgularını ve patolojisini tıp dünyasına sunmuş ve ilk kez “serebral korteksin tuhaf hastalığı” vakasını yayınlamıştır (Selekler 2010). Dr. Alzheimer’ın klinik şefi olan ünlü psikiyatrist E. Kraepelin, 1910 tarihli genel Psikiyatri ve Klinik Psikiyatri kitabının önsözünde Alzheimer’a teşekkürlerini sunmuş ve kitabının yedinci bölümünde “Senil serebral skleroz veya Alzheimer hastalığı” başlıklı bir bölüm yazarak hastalığı tanımlamıştır (Tagarelli ve ark. 2006).

2.2.1. Patogenez

AH’nin tanısal bir belirteci, nöronların ve sinapsların dejenerasyonu veya senil amiloid plaklar ile nörofibriler yumaklar (NFY) olarak tipik lezyonların gelişimi gibi bozuklukların merkezi bir patojenik süreci yansımasıdır. Hücre dışındaki nöritik plaklar ve hücre içi görülen nörofibriler yumaklar, AH’nin önemli nöropatolojik belirteçleridir (Sobów 2004).

AH beyinleri, normal yetişkinlerin beyinlerine kıyasla çarpıcı atrofi ile karakterizedir. Özellikle belirgin olan kısım ise kortikal kabuk ile hipokampusun küçülmesidir. Mikroskopik olarak AH, senil plaklarında amiloid beta (A β) ve nörofibriler düğümlerde tau birikimi ile tanımlanır (Spires-Jones 2014).

2.2.1.1. Amiloid beta (A β)

Amiloid kaskad hipotezine göre önemli nokta; artmış ve uzun A β ’nin oluşmasıdır. Amiloid prokürsör proteininin (APP) sekretazlarla faaliyeti sonucu A β oluşmaktadır. APP’nin α veya β yolu ve tanımlanmayan sekretaz etkinlikleri ile kopartılmasıyla; A β proteini, truncated (kesilmiş) APP ve solübl APP (sAPP) salınır. sAPP salınımı, α -sekretaz faaliyetinin α -yolundaki hakimiyetiyle ortaya çıkmakta olup; sAPP’nin intraselüler kalsiyum regülasyonunda fonkiyon gördüğü ve sinaptik kontakt, nörit büyümesi gibi besleyici etkileri olduğu düşünülmektedir. β ve γ -sekretaz faaliyetleri ile β -yolunda A β peptidi meydana gelmekte ve γ -sekretaz faaliyeti tarafından oluşturulan A β proteini uzunluğunun A β nörotoksitesini belirlediği düşünülmektedir. Artmış β -yol faaliyeti sonucu sAPP’nin meydana

gelmemesi sebebiyle fizyolojik fonksiyonların yeteri kadar gerçekleştirilememesinin ve artmış A β 'nin patolojik sürece sebep olmasının, AH patogenezinin açıklanmasında önemli olduğu düşünülmektedir (Hardy 1997).

Amiloid plakların birikmesi, AH gelişiminde spesifik ve erken bir olaydır ve NFY'lerden ve klinik demanstan önce gelir. Yüksek derecede düzenlenmiş, çözünmeyen fibril A β ; son derece sitotoksiktir, proenflamatuar bir ajan olarak işlev görür, oksidatif stresi indükler ve nöron kaybına sebebiyet verir (Butterfield 2002).

2.2.1.2. Tau Proteini

AH'nin ve diğer ilgili nörodejeneratif bozuklukların başlıca nöropatolojik özelliklerinden biri, beyinde "nörofibriler yumaklar" (NFY) olarak bilinen daha büyük patolojik yapılar olarak toplanan "eşleştirilmiş sarmal filamentler" adı verilen anormal bükülmüş protein ipliklerinin varlığıdır. Bunlar, beynin öğrenme ve hafızadan sorumlu belirli bölgelerindeki nöronlarda ve hastalık ilerledikçe diğer bölgelerde de bulunur. NFY'lerin nöronal hücre fonksiyon bozukluğuna ve sonunda ölüme neden olduğu düşünülmektedir (Fillit ve Refolo 2002).

NFY'lerin ana bileşeni mikrotübül bağlayıcı tau proteindir. Sağlıklı bir beyinde tau, mikrotübüller ile ilişkilidir ve nöronal mikrotübül iskeletini stabilize etmeye yardımcı olur. Bununla birlikte, tau proteini NFY'lerde toplandığında ve büküldüğünde, artık bağlanma ve stabilizasyon için mevcut değildir; sonuç olarak nöronal iskelet parçalanır ve nöronal arızaya, nöronal hücre ölümüne ve nihayetinde bunamanın oluşmasına zemin hazırlar (Fillit ve Refolo 2002).

2.2.2. Prevalans

Dünya çapında demans hastalarının %75'ine teşhis konulmadığı tahmin edilmektedir ve 2021 yılında 55 milyondan fazla insanın demans ile yaşadığı ortaya konmuştur. 2030 yılına kadar ise bu rakamın 78 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (Gauthier ve ark. 2021). AH, demansın en sık görülen nedeni olmakta olup; tüm vakaların yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır (Kawas 1997). 65 yaş ve üstü her on kişiden birinde AH vardır ve AH olan bireylerin yüzdesi yaşla birlikte artmaktadır. 65-74 yaş arası insanların yaklaşık %3'ü, 75-84 yaş arası insanların yaklaşık %17'si ve 85 yaş ve üstü insanların yaklaşık %32'sinde AH vardır (Hebert ve ark. 2013). ABD'de, 2022 yılında yaklaşık olarak 65 yaş ve üstünde 6,5 milyon kişi

yaşamaktadır ve %73'ünün 75 yaşın üzerinde olduğu varsayılmaktadır (Alzheimer's Association 2022).

Türkiye'de Konya il merkezinde yapılan bir çalışmada 65 yaş üstü 240 kişi rastgele seçilmiş; hafif demans oranı %5; ciddi demans oranı %2,5 bulunmuş ve toplam demans oranının %7,5 olduğu belirtilmiştir (Güngör 2017). İstanbul Kadıköy merkezli yapılan başka bir çalışmaya göre 70 yaş ve üzerindeki 1019 birey arasında demans oranı %20, Alzheimer oranı %11 olarak belirlenmiştir (Gürvit ve ark. 2008). Eskişehir il merkezi ve ilçelerinde yapılan çalışmada ise 55 yaş ve üstü toplam 3.100 kişi taranmış ve genel demans yaygınlığı %8,4 bulunmuştur. Bu oran 55-59 yaşları arasında %2,2, 60-64 yaşları arasında %5,3, 75 yaş ve üstü olanlar arasında %30,4'tür. AH yaygınlığı ise tüm demanslar arasında %48,8 olarak bulunmuştur (Arslantaş ve ark. 2009).

2.2.3. Mortalite

Şiddetli demans sıklıkla hareketsizlik, yutma bozuklukları ve yetersiz beslenme gibi ölüme neden olabilecek ciddi akut durum riskini önemli ölçüde artıran komplikasyonlara neden olur. AH veya diğer demanslı yaşlılarda en sık saptanan ölüm nedeni pnömonidir. Alzheimer demansı olan kişilerin yarısından fazlasında solunum sistemi hastalıklarının ani ölüm nedeni olduğunu ve yaklaşık dörtte birinde dolaşım sistemi hastalığı olduğu görülmüştür (Brunnström ve Englund 2009). AH komplikasyonlarının sebep olduğu gerçek ölüm sayısı, muhtemelen resmi olarak AH'den dolayı kaydedilen ölüm sayısından çok daha fazladır (Alzheimer Association's 2019).

AH, ölüme sebep olan faktörler arasında Türkiye'de 5. sırada yer almaktadır. 2007-2017 arasında AH'den dolayı gerçekleşen ölüm oranı ölenlerin oranı %39,7 oranında artış gösterirken yine aynı yıllar arasında en erken ölüme sebebiyet verenler içerisinde %32,6 oranında artış göstererek 11. sıradan 10. sıraya yükselmiştir (<http://www.healthdata.org/turkey> 25 Mayıs 2020). Türkiye'de 2015 yılında AH'den dolayı hayatını kaybedenlerin sayısı 12.059 iken 2019 yılında bu sayı 13.498'e çıkmıştır (TÜİK 2020).

2.2.4. Risk Faktörleri ve Koruyucu Faktörler

AH'de genetik ve çevresel etmenlerin rol oynadığı bilinmektedir. 1., 14. ve 21. kromozomlardaki mutasyonlar yaklaşık %2 ila 5 oranında kalıtsal olarak Alzheimer hastalığında etkilidir. Söz konusu diğer risk faktörleri ise;

- Yaş,
- ApoE-4 alleli,
- Kadın cinsiyet,
- Beyindeki beyaz cevher lezyonları,
- Travmatik beyin hasarı,
- Hipotiroidizm,
- Düşük eğitim seviyesi,
- Erken histerektomi,
- Diabetes mellitus,
- Alkol kullanımı,
- Hipertansiyon,
- Myokard infarktüsü,
- Atrial fibrilasyon olarak belirtilmiştir (Eker 2008).

Öte yandan yüksek eğitim düzeyi, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçların kullanımı ya da apolipoprotein e2 genotipine sahip olmanın AH oluşma riskini azalttığı düşünülür (Selekler 2010). Ayrıca kadınların menapoz başlangıç aşamasında östrojen takviyesi almaları AH açısından düşük risk taşımalarını sağlar (Eker 2008).

2.2.5. Semptomlar

AH, insanları farklı şekillerde etkiler ve bireyler yıllar içinde değişen birçok semptom yaşarlar. Bu semptomlar beynin farklı bölgelerindeki sinir hücrelerine verilen hasarın derecesini yansıtır. Hastalık semptomlarının hafif, orta ve şiddetli ilerleme hızı kişiden kişiye değişir (Alzheimer's Association 2019). AH'nin yaygın semptomları:

- Günlük yaşamı etkileyen hafıza kaybı,

- Planlama ve sorun çözümede zorluklar,
- Aşına olunan vazifeleri tamamlamada zorluk,
- Yer/zaman oryantasyon kaybı,
- Görsel imgeleri ve mekansal ilişkileri anlamada problem,
- Lisan ve yazma problemleri,
- Eşyaları kaybetmek ve aramak için geri adım atmamak,
- Zayıflayan karar verme yeteneği,
- İnişiyatif kaybı. İşten veya sosyal etkinliklerden çekilmek,
- Ruh hali ve kişilik değışiklikleri (Alzheimer's Association 2022).

AH'nin bireyin fiziksel sağlığı üzerindeki etkileri, hastalığın şiddetli aşamasında özellikle belirginleşir. Beynin hareketle ilgili bölgelerinde oluşan hasar nedeniyle bireyler yatağa bağımlı hale gelir. Yatağa bağımlı olmak; kan pıhtıları, cilt enfeksiyonları ve sepsis gibi durumlara karşı hastayı savunmasız hale getirir, bu da organ yetmezliğine neden olabilecek vücut çapında iltihaplanmayı tetikler. Beynin yutmayı kontrol eden bölgelerindeki hasarlar yemeyi ve içmeyi zorlaştırır. Bu, bireylerin yemek borusu yerine trakeaya yutmalarına neden olabilir. Gıda partikülleri akciğerlerde birikebilir ve akciğer enfeksiyonuna neden olabilir. Bu enfeksiyon türüne aspirasyon pnömonisi denir ve AH'li birçok birey arasında ölümcül sonuçlar doğurur (Alzheimer's Association 2019).

2.2.6. Klinik Seyir

Mevcut araştırmalar AH'nin üç aşamasını tanımlamaktadır;

1. Klinik öncesi AH,
2. Hafif Kognitif Bozukluk (HKB) nedeniyle görülen AH,
3. Demans nedeniyle görülen AH. Bu aşama da kendi içinde üç bölüme ayrılır;
 - Hafif düzeyde Alzheimer demansı,
 - Orta düzeyde Alzheimer demansı,
 - Şiddetli düzeyde Alzheimer demansı.

Henüz dışsal AH semptomları olmayan ancak AH'nin erken beyin değişikliklerine sahip olan (görüntüleme yöntemleri ve diğer biyobelirteç testler ile tespit edildiği gibi) bir kişinin prelinik (klinik öncesi) AH olduğu kabul edilir. Çok hafif semptomları olan ancak yine de günlük görevleri yerine getirebilenler, HKB sebebiyle gelişen AH'ye sahip olarak tanımlanır. Semptomları daha belirgin olan ve günlük görevleri yerine getirmede problem yaşayan bireylerde ise demansa bağlı olarak gelişen AH olduğu söylenir (Alzheimer's Association 2019).

AH semptomlarının çıkış süresi ve hastanın fonksiyonel seviyesinin değerlendirilmesine göre deha detaylı incelendiğinde ise 7 evre tanımlanmıştır:

- **Evre 1:** (Prelinik dönem) Bireylerde bilişsel zayıflık bulguları görülmeye başlamıştır. Merkezi sinir sisteminde çeşitli patolojik ilerlemelerinin gelişmekte olduğu bu evre başlangıç evresi olarak bilinir. Fonksiyonel olarak herhangi bir kayıp söz konusu değildir.
- **Evre 2:** (Çok hafif bilişsel zayıflık) Bireyler genel olarak sürekli kullandıkları nesnelerin nerede olduklarını unutmaya başlamaktadırlar fakat iletişim yeteneklerinde bozulma bu evrede görülmez.
- **Evre 3:** (Hafif bilişsel zayıflık) Bireyler konuşma esnasındaki sözcük seçimlerinde ve yakınlarının adlarını hatırlamakta zorlanırlar. Ayrıca sürekli olarak eşyalarını kaybetmektedirler. Organizasyon ve planlama yeteneklerinde de azalma görülmektedir.
- **Evre 4:** (Orta bilişsel zayıflık) Bu evrede yakın dönem hafızada ciddi kayıplar gözlenmektedir. Bireylerde kişisel geçmişte hafıza zayıflıkları ve sosyal mehzularda inisiyatif kaybı görülür. Karmaşık görevlerde yardım gereklidir.
- **Evre 5:** (Orta-şiddetli bilişsel zayıflık/Erken dönem demans) Bireylerde zaman-yer oryantasyon kaybı görülür. Okudukları okulların adları, ev adresi gibi uzun dönem bildikleri ayrıntıları anımsamakta zorluk çekmektedirler. Agnozi (nesneleri tanımada güçlük) ve apraksi (öğrenilmiş bilinen motor yetenek gerektiren hareketleri gerçekleştirme kabiliyetinin kaybı) görülür. Temel günlük yaşam aktivitelerinde (yemek yeme, kişisel temizlik vb.) yardıma muhtaçtırlar.

- **Evre 6:** (Şiddetli bilişsel zayıflık/Orta dönem demans) Afazi (dil ve konuşma bozukluğu) bu evrede görülür. Örnek olarak hastaların konuşma yeteneklerinde kayıp ve uygun sözcük kullanmada güçlük çekmeleri gözlenmektedir. Ayrıca günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla yardıma ihtiyaç duymakta olup, idrar kaçırma ve/veya fekal inkontinans görülebilmektedir.
- **Evre 7:** (Çok şiddetli bilişsel zayıflık/Geç dönem demans) Yutma fonksiyonunda güçlük çekmektedirler ve konuşma becerileri de azalmış veya tamamen kaybolmuştur. Yürüme, oturma, gülümseme, kafayı tutma yeteneklerinde kayıp söz konusu olabilmektedir. Son evrede bireyler 24 saat sürekli olarak desteğe ihtiyaç duymaktadırlar (Sclan ve Reisberg 1992, Özkay ve ark. 2011).

2.2.7. Tanı

AH'de kesin teşhis otopsi veya biyopsi ile histopatolojik açıdan değerlendirilir. Olası AH tanısı koyabilmek için; anamnez, nöropsikolojik testler, görüntüleme metotları, laboratuvar tetkikleri, nörolojik ve fiziksel değerlendirme ile yüksek oranda doğrulukla klinik teşhis koymak mümkündür (Selekler 2010).

AH'nin klinik teşhisi için yaygın olarak kullanılan iki adet tanı ölçütü bulunmaktadır: Ruhsal Bozukluklar Tanısal ve Sayımsal El Kitabı (DSM) ölçütü ile Ulusal Nörolojik ve İletişim Hastalıkları Enstitüsü ve İnme-Alzheimer Hastalığı ve İlişkili Hastalıklar Derneği (NINCDS-ADRA) ölçütü. Öğrenme veya hatırlama bozukluğu, yürütücü işlevler, agnozi, afazi, apraksi bozukluklarının olup olmadığı ve merkezi sinir sistemiyle bağlantılı başka bir patolojik bozukluk bulunup bulunmadığı gibi tetkikler yapılmakta ve AH teşhisi konulabilmektedir (Kelley ve Petersen 2007).

Alzheimer Tipi Demans Tanı Ölçütleri (DSM-IV);

- Birden çok alanda bilişsel bozukluk:

Bellek bozukluğu ile birlikte,

Aşağıdakilerden biri veya daha fazlası;

- Afazi (dil ve konuşma bozukluğu),
- Apraksi (motor aktiviteleri gerçekleştirme kabiliyetinin kaybı),

- Agnozi (nesneleri tanımda güçlük),
- Yürütücü işlev bozukluğu (plan yapma, sıralama, organize etme, soyutlama),
- Sosyal ve mesleki işlevselliği etkileyecek şiddette kognitif bozukluk,
- Sinsi başlangıç ve progresif seyir,
- Deliryuma bağlı olmama durumu,
- Tabloyu açıklayacak başka bir santral sinir sistemi bozukluğu ve demans nedeninin bulunmaması (American Psychiatric Association 1994).

AH'yi diğer beyin patolojilerinden ayırabilmek için;

- Bilgisayarlı Tomografi (BT)
- Manyetik Rezonans görüntüleme (MR)
- Pozitron Emisyon Tomografi (PET)
- Tek Foton Emisyon Tomografi (SPECT)

gibi görüntüleme metotlarından da faydalanılmaktadır.

Bilişsel değişikliklerin kaynağını araştırmada kullanılan nöropsikolojik testler, biyobelirteçler ve genetik testlerle yapılan çalışmalar klinik tanıya yönelik diğer yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Kelley ve Petersen 2007).

2.2.8. Tedavi

Günümüzde AH için kullanılan tedaviler semptomları ortadan kaldırmaya yöneliktir ve AH'yi ortadan kaldırmak için kesinleşmiş bir tedavi seçeneği mevcut değildir. Yani hastalığın patogenezinde rol oynayan amiloid beta ve nörofibriler yumak oluşumunu engelleyen veya mevcut olanları ortadan kaldıran tedavi seçeneği bulunmamaktadır (Yazıcı ve Şahin 2010). Şu anda kullanılan tedaviler ise hastalığın belirtilerini yavaşlatmaya yönelik olup farmakolojik tedaviler ve farmakolojik olmayan tedaviler olmak üzere ikiye ayrılır (Alzheimer's Association 2019).

2.2.8.1. Farmakolojik Tedavi

Bugün AH için mevcut olan hiçbir farmakolojik tedavi (ilaç), Alzheimer semptomlarına neden olan ve hastalığı ölümcül hale getiren nöronların hasar

görmesini ve yok edilmesini yavaşlatmaz veya durdurmaz (Alzheimer's Association 2019).

Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (U.S. Food and Drugs Administration, FDA), AH'yi tedavi etmek için iki ilaç sınıfını onaylamıştır. Bu ilaçlar, nöronlar arasında mesaj taşımada yer alan iki farklı nörotransmitterin aktivitesini etkiler. AH'nin tedavisi için birincil seçenekler, sinaptik yarıқта asetilkolinin bozulmasını azaltan ve sinaptik yarıқта bozulmayı koruyan kolinesteraz inhibitörleridir. Bunlar;

- Takrin,
- Donepezil,
- Rivastigmin,
- Galantamin'dir (Bassil ve Grossberg 2009).

Takrin, AH'de kullanımı onaylanan ilk ilaçtır ancak hepatotoksisiteye neden olabildiği için oldukça nadiren kullanılır (Bassil ve Grossberg 2009).

Uyarıcı nörotransmitter glutamat, NMDA (N-metil-D-aspartat) reseptörlerinin uzun süreli aktivasyonunun eksitotoksik nöronal disfonksiyon ve ölüme neden olduğu varsayıldığı AH gibi nörodejeneratif hastalıkların patofizyolojisinde rol oynamaktadır. NMDA reseptör antagonisti olan Memantin, FDA tarafından 2003 yılında Alzheimer hastalığının orta ila şiddetli aşamalarındaki tedavisi için onaylanmıştır (Bassil ve Grossberg 2009).

2.2.8.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi

Farmakolojik olmayan tedaviler genellikle bilişsel işlevi sürdürme veya geliştirme, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme veya genel yaşam kalitesini sağlama amacıyla kullanılan ilaç içermeyen tedavilerdir. Ayrıca depresyon, ilgisizlik, gezinme, uyku bozuklukları, ajitasyon ve saldırganlık gibi davranışsal semptomları azaltmak amacıyla da kullanılabilirler. Örnekler arasında müzik terapisi ve bilgisayarlı hafıza eğitimi sayılabilir. Mevcut farmakolojik tedavilerde olduğu gibi, farmakolojik olmayan tedavilerin de AH'nin seyrini değiştirdiği gösterilmemiştir (Alzheimer's Association 2019).

Aguirre ve ark. (2013) tarafından yapılan demanstaki bilişsel stimülasyonun etkinliğini değerlendiren analiz çalışması; demans tanısı olan katılımcılar ve genel olarak hafif ila orta dereceli bilişsel bozukluk aralığında hedeflenen katılımcılar

içerir. 15 çalışma dahil edilen bu analizde 407 bilişsel stimülasyon ve 311 kontrol grubunda olmak üzere 718 hasta bulunmaktadır. Sonuçlar bilişsel uyarımın demans hastaları için bilişsel fayda sağladığını, aynı zaman da yaşam kalitesi ve refahı ile iletişim ve sosyal etkileşim puanları üzerinde de önemli faydaları olduğunu göstermiştir. Ruh hali, günlük yaşam aktiviteleri veya zorlayıcı davranışlar arasında fark ise gözlenmemiştir. Başka bir çalışmada ise, demans için farmakolojik olmayan tedavinin etkili olduğunu gösteren çok az sayıda yüksek kaliteli çalışmanın bulunduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, incelenen yüksek kaliteli çalışmalardan bilişsel eğitim, bilişsel uyarım ve günlük yaşam aktivitelerindeki eğitimin; amacına ulaşması için en başarılı seçenekler olarak gözüktüğü görülmektedir (Olazarán ve ark. 2010).

Birçok çalışmanın sonuçlarını birleştiren bir meta-analiz çalışmasında; demansın nöropsikiyatrik belirtileri için en başarılı farmakolojik olmayan tedavilerin çok bileşenli olduğunu, bakım verenin ve demanslı kişinin ihtiyaçlarına göre uyarlandığını ve evde periyodik takip ile verildiğini ortaya çıkarmıştır (Brodaty ve Arasaratnam 2012). AH'nin klinik seyrini değiştirecek farmakolojik tedavi olmamasına rağmen çalışmalar; Alzheimer tipi demans ve diğer demansların aktif yönetiminin, etkilenen bireyler ve bakım verenleri için yaşam kalitesini iyileştirebileceğini göstermiştir. Aktif yönetim şunları içerir:

- Mevcut tedavi yöntemlerinin uygun kullanımı,
- Bir arada var olan koşulların etkin yönetimi,
- Anlamlı ve amaç kazandıran etkinliklere katılım,
- Doktorlar, diğer sağlık çalışanları ve bakım verenler arasında koordinasyon,
- Hastalık konusunda eğitilmiş olmak,
- AH ile yaşayan başkalarıyla bağlantı kurmak,
- Gelecek için plan yapmak (Alzheimer's Association 2019).

Büyükturan (2014) doktora tez çalışmasında AH'nin tedavisinde farmakolojik olmayan tedavi yaklaşımlarını Alzheimer Derneği (2014) raporlarına göre aktif, pasif ve psikososyal tedaviler şeklinde sınıflandırmıştır.

- Aktif tedaviler:

- Egzersiz eğitimi,
- Gevşeme egzersizleri,
- Günlük yaşam aktiviteleri eğitimi,
- Terapötik rekreasyon tedavisi,
- Multisensöriyal tedavi.

- Pasif tedaviler:

- Akupunktur,
- Işık tedavisi,
- Klasik tıbbi masaj,
- Transkutaneöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu,
- Transkranial Manyetik Stimülasyon.

- Psikososyal tedaviler:

- Bilişsel eğitim ve uyarım,
- Davranış değişikliği tedavisi,
- Psikoterapi,
- Müzik terapisi,
- Anımsama terapisi.

AH'li bireylerde egzersiz; bilişsel işlevde iyileşme, azalmış nöropsikiyatrik semptomlar ve günlük yaşam aktivitelerinde daha yavaş düşüş sağlamıştır. Egzersizin ilaçlara kıyasla daha az yan etkisi ve daha uygulanabilir olduğu gösterilmiştir (Cass 2017). Genel olarak egzersiz; esnekliği, dayanıklılığı ve kas kuvvetini artırır. Kemik sağlığını geliştirir, iyileşmiş bilişsel fonksiyon ve artmış fonksiyonel sağlık sağlar. Kardiyovasküler hastalık ve tromboz oluşma riskini azaltır, kiloyu azaltır ve korur, kanda ise glikoz ve yağ seviyelerini düşürür. Ayrıca kemik mineral yoğunluğunun artırılması, uyku kalitesi ve psikolojik durumun düzeltilmesi, kronik ağrının ve bazı kanser tiplerinin oluşma riskinin azaltılması gibi birçok noktada kişiye faydası vardır (Lee ve ark. 2012).

Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization, WHO 2010), 65 yaş ve üstü yetişkinlerde; kardiyorespiratuar ile kas, kemik ve fonksiyonel sağlığı iyileştirmek, bulaşıcı olmayan hastalıkları, depresyon ve bilişsel düşüş riskini azaltmak için egzersizle ilgili olarak şunları önermiştir:

- Yaşlı yetişkinler hafta boyunca; minimum 150 dk orta yoğunlukta veya minimum 75 dk yüksek yoğunlukta aerobik egzersiz ya da eşdeğer olarak orta ila yüksek yoğunlukta egzersiz kombinasyonu uygulanmalıdır.
- Aerobik egzersiz minimum 10 dk sürecek şekilde uygulanmalıdır.
- Haftada 300 dk orta yoğunlukta ya da haftada 150 dk yüksek yoğunlukta aerobik egzersiz ya da eşdeğer bir orta ila yüksek yoğunlukta egzersiz kombinasyonu yapmak yaşlı yetişkinlerde ek olarak sağlığa faydalı olmaktadır.
- Dengeyi artırmak ve düşmeleri önlemek için haftada üç ya da daha fazla gün egzersiz yapmak, hareket kabiliyeti düşük olan yaşlılarda faydalıdır.
- Büyük kas gruplarını dahil eden kas kuvvetlendirme egzersizleri, haftada iki ya da daha fazla gün uygulanmalıdır.
- Yaşlılar sağlık şartları sebebiyle söylenen seviyelerde egzersizlerini uygulayamadıklarında, becerileri ve şartları müsaade ettiği ölçüde fiziksel açıdan aktif olmalıdırlar.

Pitkala ve ark. (2010), Alzheimer hastalarına uygulanan fiziksel egzersizlerinde dayanıklılık, denge ve kuvvet eğitimi verirken, Baker ve ark. (2010), gruplara aerobik, germe ve denge egzersizleri uygulamıştır. Yine Williams ve Tappen (2007), Alzheimer hastalarında ruh hali üzerine yaptıkları çalışmada olumlu sonuçlar aldıkları egzersiz grubu; yürüme artı kuvvet antrenmanı, denge ve esneklik egzersizlerinden oluşmaktadır.

Roach ve ark. (2012), aktiviteye özgü bir egzersiz programının, AH olan uzun süreli bakıma muhtaç bireylerde temel hareketlilik aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini geliştirip geliştiremeyeceğini incelemek için toplamda 82 hastayı çalışmaya dahil etmişlerdir. Olguları aktiviteye özel egzersiz grubu (güç, esneklik, denge ve dayanıklılık artı denetimli bir yürüyüş), denetimli yürüyüş grubu ve sosyal konuşma kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Tüm müdahaleler 16

hafta boyunca haftada 5 gün olacak şekilde yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında bireylere sadece yürüme programlarının entegre edilmesinin, transferlere bağımlı olan bireylerde hareketlilik sınırlamalarını iyileştirmek ve orta ila şiddetli bilişsel bozukluğu olan hastalarda hareketlilik sınırlamalarını azaltmak için yeterli olamayabileceğini göstermektedir.

AH ve egzersiz arasındaki ilişkiyle ilgili literatür taramasında ilaçların karmaşık etkinliği nedeniyle egzersizin, klinik öncesi AH'li bireyler ile geç evre AH'li bireyler için tedavi edici olduğunu, aynı zaman da hastalığa yakalanmadan önce bir önleme stratejisi olarak kabul edilebileceğini göstermiştir. Egzersizin beyin kan akışını iyileştirdiği, hipokampal hacmi artırdığı ve nörojenezi iyileştirdiği söylenmiştir. Fiziksel hareketsizliğin AH gelişmesi için en yaygın önlenbilir risk faktörlerinden biri olduğu ve daha yüksek fiziksel aktivite seviyelerinin, hastalık gelişme riskinin azalması ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. AH'li bireylerde egzersiz; bilişsel işlevde iyileşme, azalmış nöropsikiyatrik semptomlar ve günlük yaşam aktivitelerinde daha yavaş düşüş sağlamıştır. Egzersizin ilaçlara kıyasla daha az yan etkisi ve daha uygulanabilir olduğu gösterilmiştir (Cass 2017).

Balsamo ve ark. (2013), düzenli egzersiz ile bilişsel tepkileri içeren çalışmaları analiz ettiklerinde; yapılandırılmış fiziksel egzersizi (güç ve kardiyovasküler egzersiz içeren) bilişsel gerilemeyi önlemek için umut verici farmakolojik olmayan bir strateji olarak görmüşlerdir. Hafif veya orta demansı olan bireylerin, fiziksel uygunluk ve işlevdeki büyük kayıpları önlemek için fiziksel olarak daha aktif olmaları sonucuna varmışlardır.

Demans hastalarında fiziksel aktivitenin bilişsel işlev üzerindeki etkisini araştıran randomize kontrollü çalışmaların meta-analizi ise müdahale gruplarında 433, kontrol gruplarında 369 hastadan oluşan toplamda 802 demanslı hasta içeren 18 çalışmayı kapsamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü yönergelerine uygun olarak, hem düşük sıklıkta (haftada 150 dk'dan az) hem de yüksek sıklıkta (haftada 150 dk'dan fazla) uygulanan egzersizler bilişsel işlev üzerinde olumlu bir etki yaratmış, düşük frekanslı müdahalelerin daha etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, aerobik olmayan egzersiz müdahaleleri hariç tutulduğunda, yüksek ve düşük frekanslı müdahalelerin etkileri arasında hiçbir fark gözlenmemiştir. Sonuç olarak aerobik egzersizleri içeren fiziksel aktivite müdahalelerinin, demansı olan tüm hastalarda

(müdahalelerin sıklığından bağımsız olarak) bilişsel işlevi olumlu yönde etkilediği kanısına varılmıştır (Groot ve ark. 2016).

Winchester ve ark. (2013) tarafında yapılan çalışmada bir yıllık bir süre boyunca hafif evre AH hastalarında egzersiz ve ruh hali arasındaki ilişki incelemiştir. Çalışmada 104 AH tanılı birey, Yale Aktivite Profillerine göre aktif ile sedanter olarak gruplara ayrılmış ve aktif katılımcılar 1 yıldan uzun bir süre boyunca haftalık olarak yürüyüş aktiviteleri yapmıştır. Hastalar Mini-Mental Durum Testi (MMDT), Blessed-Roth Demans Derecelendirme Ölçeği ve Geriatrik Depresyon Ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında sedanter hastalar MMDT skorlarında önemli bir düşüş gösterirken, aktif hastalar arasında haftada 2 saatten fazla yürüyüş yapan kişiler önemli ölçüde artış göstermiştir.

Günümüzde AH için kullanılan tedaviler hastalığın semptomlarını azaltmaya veya yavaşlatmaya yöneliktir ve AH'yi ortadan kaldırmak için kesinleşmiş bir tedavi seçeneği mevcut değildir (Yazıcı ve Şahin 2010). Fakat tanının erken safhalarda konması, hastalığın tedavi planının bir an önce oluşturulması açısından oldukça önem arz eder. Yürüyüş bozukluğu oluşan bireylerde gerekli gözlemlerin yapılması ve takip edilmesi, hastalığın oluşturduğu kayıpları minimum seviyeye indirmek için önemlidir (Güler 2011). Yürüyüş bozukluğunun Alzheimer demansı olan hastalarda yaygın olduğu bilinmektedir (O'keeffe ve ark. 1996).

2.3. Yürüme

Bir konumdan diğer bir konuma hareket etmek amacıyla, ayaklardan minimum birinin her zaman yer ile temas halinde olacak biçimde, desteklemek ve ilerlemek için her iki alt ekstremitenin birlikte kullanılmasına “yürüme” denir (Livanelioğlu ve ark. 2014). Alt ekstremitenin vücut ağırlığını taşıma ve ambulasyon gibi son derece önemli görevleri vardır. Bu nedenle alt ekstremitenin sağlığı, normal ve verimli günlük işleyiş için çok önemlidir. Alt ekstremitayı ilgilendiren patolojiler en belirgin şekilde yürüyüşte kendini gösterir. Bu yüzden karakteristik patolojileri tanımlayabilmek ve tedavi edebilmek için yürüyüşün normal ve anormal değişkenleri göz ardı edilmemelidir (Hoppenfeld 1976).

Düzenli ve eforsuz yürüyüş normal yürüyüş olarak değerlendirilir. Yürüyüşün genel özellikleri incelendiğinde ise;

1. Adım genişliği, her iki topuk arasında 5 ila 10 cm'den fazla olmamalıdır.

2. Vücudun ağırlık merkezi, ikinci sakral vertebranın 3-5 cm önünde yer alır. Ağırlık merkezi normal yürüyüşte dikey yönde 5 cm'den fazla salınım yapmaz.
3. Diz, ağırlık merkezinin dikeyde aşırı yer değiştirmesini önlemek için tüm basma fazı (ilk değme dışında) boyunca fleksiyonda olmalıdır.
4. Yürüyüş sırasında ağırlığı kalça üzerine aktarmak için pelvis ve gövde ağırlık taşıyan tarafa yaklaşık 2,5 cm laterale yer değiştirir.
5. Bir adımın ortalama uzunluğu yaklaşık 70 cm'dir.
6. Ortalama bir yetişkin, dakikada yaklaşık 90 ila 120 adımlık bir tempoda yürür. Ortalama enerji maliyeti mil başına sadece 100 kalordir. Koşma ve hızlı yürüme esnasında daha fazla anaerobik metabolizma lazımken, yavaş yürümede dengeyi kurabilmek için daha fazla enerji sarf edilmesi gerekir.
7. Salınım fazında, pelvis öne doğru 40°'lik rotasyon yapar, karşı taraftaki kalça eklemi bu rotasyon için destek noktası görevi görür (Hoppenfeld 1976, Alsancak 2015).

2.3.1. Yürüme Döngüsü

Normal yürüme döngüsü, temel hareket bölümlerinin düzenli ve ritmik tekrarını gerektirir. Yürüme döngüsü öne atılan bacağın topuk vuruşu ile başlar ve aynı bacağın bir sonraki yerle teması ile sonlanır. Temel olarak yürüme, basma (duruş) fazı ve sallanma fazı olarak iki ana bölüme ayrılır:

1) Basma fazı alt ekstremitenin yerde kaldığı temasta kaldığı fazdır ve yürümenin %60'lık bir bölümünü oluşturur. Bu faz ilk temas, yüklenme, basma ortası, basma sonu ve salınım öncesi evrelerini içerir:

- İlk temas (initial contact): Zemine ilk değilen anda başlayan topuk vuruşu ve taban teması olan iki aktiviteyi içine alır.
- Yüklenme (loading response): Bir ayağın ilk teması ile başlayan ve diğer ayaktaki parmakların kalkışı olana kadar devam eden süreçtir.
- Basma ortası (mid-stance): Diğer ayakta görülen parmakların kalkışıyla başlar ve temas halinde olan ayağın topuk kalkışı ile sonlanır. Bu evrede vücut ağırlığı temas halindeki ekstremitenin üzerine tamamiyle verilmektedir.

- Basma sonu (terminal stance): Son duruş fazı olarak da tanımlanır. Topuk kalkışı ile başlar ve diğer ekstremitenin topuk teması ile sonlanır. İtme ve topuk kalkışı bu evrede gerçekleşir ayrıca bir ekstremiten basma fazını, diğer ekstremiten salınım fazını bitirir.
- Salınım öncesi (pre-swing): Basma sonunda takiben görülen son aktiviteleri barındırır. Diğer ekstremitenin topuk teması ile başlar ve aynı ayakta parmakların kalkışı ile sonlanır (Levine ve ark. 2012, Livanelioğlu ve ark. 2014).

2) Sallanma fazı ise alt ekstremitenin yerden kesilip havada kaldığı ve gövdenin öne doğru yer değiştirdiği süreyi kapsar ve yürümenin geri kalan %40'lık bölümüdür. Yürümenin ilerleme safhasını oluşturmakta olup, parmakların kalkışı ile başlar ve aynı ayağın ikinci ilk teması ile sonlanır. Bu faz erken salınım, salınım ortası ve salınım sonu evrelerini içerir:

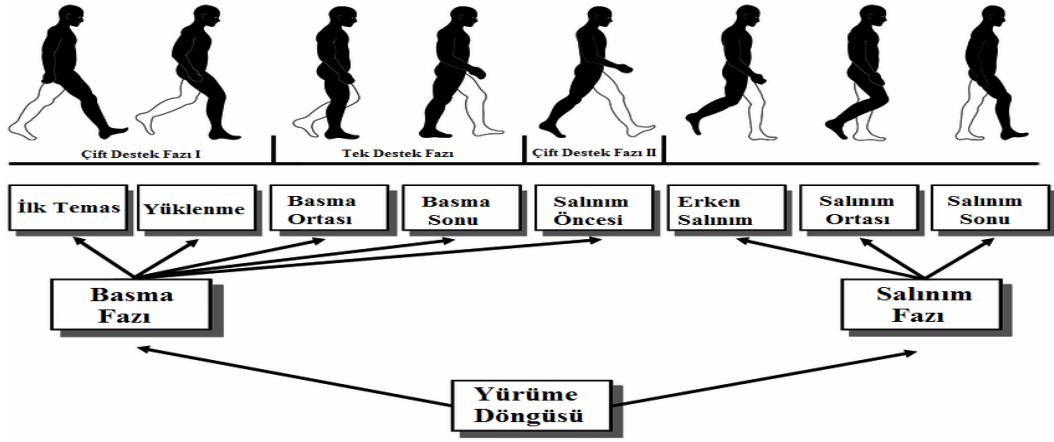
- Erken salınım (initial swing): Parmakların kalkışı ile başlayıp, ayakların birbirini yakaladığı an ile sonlanır.
- Salınım ortası (mid-swing): Havadaki ayağın yerdeki ayağı yakaladığı ve öne geçtiği süreci kapsar.
- Salınım sonu (terminal swing): Sallanma fazının son evresidir. Tibianın vertikalleştiği konumla başlar ve aynı ayağın zemine ilk değmesi ile biter. Sonuç olarak bir yürüme döngüsü bitirilmiş olur (Levine ve ark. 2012, Livanelioğlu ve ark. 2014).

Yürüme döngüsünde ayağın yerle teması üç destek fazı ile tanımlanır:

- Çift destek fazı (double support): Bu fazda bir ayak öndedir, henüz zemine temas etmiştir ve diğer ayak zeminden kalkmak üzeredir.
- Sağ ayak tek destek fazı (right single support).
- Sol ayak tek destek fazı (left single support). Her yürüme döngüsünde iki çift destek ve iki tek destek fazı bulunur (Alsancak 2015).

Yakın zamana kadar yürüyüş, minimum seviyede üst düzey bilişsel girdi gerektiren ve büyük ölçüde otomatikleştirilmiş bir motor görev olarak görülüyordu. Bununla birlikte artan kanıtlar, yürütme işlevindeki değişikliklerin yürüyüş bozukluklarına neden olabileceğini göstermektedir (Yogev-Seligmann ve

ark. 2008). Yürüyüş analizi, motor kontrol ve beyin fonksiyonu arasındaki ilişkileri incelemek için güçlü bir klinik araç olarak kabul edilmektedir (Kraan ve ark. 2017).



Resim.2.1. Yürüme Döngüsünün Aşamaları (Cicarelli ve ark. 2022).

2.3.2. Yürüme Analizi

Yürümenin sayısal olarak tanımlanması, yorumlanması ve değerlendirilmesi “yürüme analizi” olarak tanımlanır (Berker ve ark. 2001). Normal yürüyüş parametrelerinin belirlenmesinde gözleme dayalı analiz ve video, elektromyografik verilerle incelenen kasın elektriksel etkinlik değerleri, kinematik analizler (örneğin; işaret cihazları, kameralar vb.), kinetik analizler (örneğin, kuvvet platformları), dinamik pedobarografi ve enerji tüketimlerinin hesaplanması önemli faktör olmuş ve klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmıştır (Berker ve ark. 2001, Alsancak 2015).

Yürüme, gözlem ile analiz edildiğinde ise sagittal ve frontal düzlemde değerlendirilir. Duruş fazında yukarıdan başlayarak; baş ve boyun, omuzlar ve üst ekstremiteler, gövde, lumbal spinal bölge ve pelvis, kalça, diz ve ayak bileğinin düzgün dizilimi ve bu dizilimden sapma olup olmadığı gözlemlenir. Bu gözlemlerde yalnızca alt ekstremitelerin hareketlerine değil aynı zamanda kol salınımı, üst gövde rotasyonu, bacak ve pelvisin hareketlerindeki simetriye de odaklanmalıdır. Hastanın bağımsız yürüyüp yürüyemediği, yürüme sırasında; yürüteç, koltuk değneği, ortez, protez, giyilen kıyafet ya da ayakkabının yürümeye olan etkisi not edilmelidir. Bunun yanında yürümenin hızı ve enduransı da değerlendirilmesi gereken önemli unsurlardır (Livanelioğlu ve ark. 2014, Tunçşiper ve ark. 2020).

Hastanın ön, arka ve yan taraftan gözlemlenmesi gerekir. Eğer mümkünse, öne doğru yürüme dışında geri ve yanlara yürüme sırasında da gözlem yapılmalıdır:

- Sagittal düzlemde gözlemlenmesi gerekenler;
 - Aşırı ya da yetersiz gövde, kalça, diz ve ayak bileği fleksiyon ve ekstansiyonu,
 - Sağ ve sol adım uzunluğu, hızlarının eşit olup olmadığı (Livanelioğlu ve ark. 2014).
- Frontal düzlemde gözlemlenmesi gerekenler;
 - Sağ ve sol taraf arasında asimetri olup olmadığı,
 - Lateral gövde hareketleri, pelvik tilt ve pelvik düşme,
 - Resiprokal üst ve alt gövde rotasyonu ve kol salınımları,
 - Yürüme yüzeyinin genişliği,
 - Kalça ekleminde abduksiyon, adduksiyon veya sirkümdüksiyonun varlığı,
 - Ayak bileği ve dizde medio-lateral stabilite (Livanelioğlu ve ark. 2014).

2.3.3. Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri

Yürüyüşün spatiotemporal parametrelerinde alt bileşenler şu şekilde belirtmiştir:

- Adım uzunluğu (cm): Bir ayak izinin topuk kısmından karşı ayak izinin topuk kısmına anterior-posterior mesafedir.
- Çift adım uzunluğu (cm): Aynı ayağın iki ardışık temas noktaları arasındaki anterior-posterior mesafedir (soldan sola, sağdan sağa).
- Adım genişliği (cm): Bir ayak izinin topuk merkezinden, arka ayağın iki ardışık ayak izinin oluşturduğu ilerleme çizgisine horizontal mesafedir. Destek tabanı olarak da bilinir.
- Yürüme hızı (cm/sn, m/sn): Yürünülen mesafeyi toplam ambulasyon zamanına bölerek hesaplanır.
- Adım hızı (cm/sn): Adım uzunluğunu adım süresine bölerek hesaplanır.
- Kadans (adım/dk): Dakika başına atılan adım sayısıdır, bazen adım frekansı ya da adım sıklığı olarak da adlandırılır.

- Adım süresi (sn): Bir ayağın ilk temasından karşı ayağın ilk temasına kadar geçen süredir.
- Çift adım süresi (sn): Aynı ayağın birbirini takip eden ilk temas noktaları arasında geçen süredir.
- Duruş süresi (sn): Aynı ayağın ilk teması ile son teması arasında geçen süredir.
- Salınım süresi (sn): Aynı ayağın son teması ile ilk teması arasında geçen süredir.
- Tek destek süresi (sn): Sadece bir ayağın yere temasıyla geçen süredir.
- Çift destek süresi (sn): Her iki ayağın aynı anda yerde olduğu adım içinde geçen süredir. Yürüyüş döngüsünde iki kez çift destek sırasında geçen sürenin toplanmasıyla bulunur.
- Değişkenlik: Spatiotemporal alt bileşenlerden birinin hesaplanmış varyasyon katsayısı veya standart sapmasıdır.
- Asimetri: Yürüyüş esnasında sağ ve sol ayağın simetrik spatitemporal özellikleri arasındaki farklardır (Hollman ve ark. 2011, Kraan ve ark. 2017).

Yaşlı sağlıklı yetişkinlerde yapılan çalışmalara göre spatiotemporal yürüyüş performansının beş birincil alanı tanımlanmıştır:

- Ritim alanı; kadans ve adım süresi gibi zamansal parametreleri,
- Faz alanı; yürüyüş döngüsünün farklı bölümlerini oluşturan duruş süresi, salınım süresi, tek destek ve çift destek süresi gibi temporofazik parametreleri,
- Değişkenlik alanı; yürüyüş döngüsü ve adım değişkenliği parametrelerini,
- Tempo alanı; yürüyüş hızı, adım uzunluğu ve çift adım uzunluğu parametrelerini,
- Destek tabanı alanı; adım genişliği ve adım genişliği değişkenliği parametrelerini içermektedir (Hollman ve ark. 2011).

2.3.3.1. Alzheimer Hastalarında Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri

Yakın zamana kadar yürüyüş, minimum seviyede üst düzey bilişsel girdi gerektiren, çoğunlukla otomatikleştirilmiş bir motor görev olarak görülmekteydi. Yapılan çalışmalarla birlikte artan kanıtlar, yürütme işlevindeki değişikliklerin yürüyüş bozukluklarına neden olabileğini belirtmektedir (Yogev-Seligmann ve ark. 2008). Yürüme ve bilişsel fonksiyonlar arasındaki yakın ilişki, hem sağlıklı yaşlılarda hem de bilişsel olarak zayıflamış kişilerde vurgulanmıştır (Kearney ve ark. 2013).

Yaşlı bireylerde, azalan yürüme kapasitesi için uyum sağlama stratejisi; çift destekte harcanan süreyi artırmak, adım uzunluğunu kısaltmak ve yürüme hızını yavaşlatmaktır (Shumway-Cook A ve Woollacott MH, 2012). Çift destek süresindeki artışın, tek ayak üzerinde dengeyi sağlamak için harcanan süreyi azaltarak yürüyüş esnasında stabiliteyi arttırdığı düşünülmektedir. Adım uzunluğundaki azalma, ağırlık merkezinin öne doğru kaymasını en aza indirgeyerek stabiliteyi teşvik edebilir. Yürüme hızının yavaşlaması ise, engellere veya ortamdaki diğer değişikliklere reaksiyon göstermek için daha fazla zaman tanıma avantajına sahip olabilir ve ilave olarak denge kaybı halinde dengenin başarılı bir şekilde toparlanma ihtimalini artırabilir (Maki, 1997).

Demanslı bireylerde yürüyüş bozuklukları ile bunamanın sıklıkla ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Demansla ilişkili yürüyüş değişikliklerinin sadece motor bozukluklara atfedilebileceğini değil, aynı zaman da demansın erken evresinde kortikal işlemeyle ilgili problemlerle ilişkili olduğunu gösteren kanıtlar da vardır. Temporal ve frontal lobun disfonksiyonu kısmen demanslı bireyler arasındaki yürüyüş bozukluklarını açıklayabilir. Başlıca klinik sonuçlar, yürüme özelliklerindeki kortikal ilişkili değişikliklerin demansın erken teşhisini ve demanslı bireylerde düşme riskini arttırdığını tespit etmek için kullanılabilir (Beauchet ve ark. 2008).

Yürüyüş apraksisinin AH olan bireylerde yürüme anormalliklerinden bazıları için olası bir neden olup olmadığı ve yürüyüş apraksisi ile ekstremitte apraksisi arasındaki ilişki araştırılmış; AH olan, açık ekstrapiramidal bozukluktan veya yürüme açıklarının diğer potansiyel nedenlerinden arınmış olarak seçilen 60 hasta, yürüme ve ilişkili hareketlerin yönlerini değerlendiren yeni bir testle

değerlendirilmiştir. Bu test için normlar, 182 sağlıklı gönüllüden oluşan bir örnekten toplanmıştır. Sonuç olarak AH'deki yürüyüş apraksisi demans şiddeti ile ilişkili bulunmuş ve böylece; Alzheimer hastalarında yürüme bozukluklarının yürüyüş apraksisinden kaynaklanabileceğini ve yürüyüş apraksisinin saptanmasının standart bir testin kullanılmasıyla hafifletildiğini, ancak yine de büyük ölçüde yürüme açıklarının diğer nedenlerinin hariç tutulmasına dayandığı ifade edilmiştir (Sala ve ark. 2004).

Wittwer ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada spatiotemporal parametreler basınca duyarlı bir yürüme yolu platformu kullanılarak ölçülmüş ve AH'li olgularda bir haftalık aralıklarla spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin test-tekrar test güvenilirliği incelenmiştir. Çalışmaya AH'li 10 erkek ve 10 kadın dahil edilmiştir. Olgular bir hafta arayla olmak üzere iki kez yürüyüşü tamamlamıştır. Sonuçlara bakıldığında, hafif ve orta evre AH'li bireylerde spatiotemporal yürüyüş parametre ölçümlerinin yüksek oranda güvenilirlik gösterdiği ve bu nedenle hız, kadans, adım uzunluğu, duruş ve salınım süresindeki değişiklikleri tespit etmek için kullanılabilir olduğu vurgulanmıştır. Spatiotemporal parametrelerin vücut üzerinde taşınabilen üç eksenli akselerometre ile ölçüldüğü çalışmada ise 26 sağlıklı genç ve 15 sağlıklı yaşlı birey arasında, farklı hızlarda yapılan yürüme ölçümleri yapılmıştır. Genç ve yaşlı bireyler arasındaki yürüme hızı, adım uzunluğu farkı ve yaşlı bireylerde zamansal parametrelerin biraz daha yüksek değişkenliği gibi sonuçlar elde edilmesi sonucu temel spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin, yalnızca bir üç eksenli akselerometre kullanılarak yürüyüş sırasında belirlenebileceği sonucuna varılmıştır. Yöntemin kullanımının kolay olması, düzenli yürümeye müdahale etmemesi ile birlikte hem akselerometre hem de veri kaydedici olarak kolayca taşınabilmesi ise diğer avantajlarıdır (Zijlstra 2004). Silva ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada yürüyüş analizleri videogrametri yöntemi ile yapılmıştır. Farklı motor test koşulları arasında sağlıklı yaşlılar, HKB ve AH olan bireylerde ayırıcı tanı için videogrametri yönteminin ek bir araç olup olmadığı araştırılmıştır. 10 metre Yürüme Testi, Treadmill Yürüme testi ve Süreli Kalk ve Yürü Testi ile farklı motor koşulları incelenmiştir. Yürüyüş parametreleri, iki koşulda gruplar arasında anlamlı farklılıklar göstermiş, ancak Treadmill Yürüme Testi'nde göstermemiştir. Sonuçlar düşük maliyetli ve pratik bir video analizinin klinik değerlendirmelerde sağlıklı

yaşlılar, HKB ve Alzheimer hastalarını ayırt etmek için yararlı bir klinik araç olabileceğini göstermektedir.

McCarthy ve ark. (2019), karmaşık bir ortamda AH'li bireylerin uyarlanabilir lokomotor yanıtlarını değerlendirmek için; posterior kortikal atrofi (PCA) olan 11, AH olan 10 ve kontrol grubu olarak da 13 bireyle çalışmıştır. 6 m uzunluğunda düz (I), 8,4 m uzunluğunda ise U ve S şeklinde üç koridordan bir ortam kurulmuş ve her koridor gidiş ile dönüş yönünde tamamlanmıştır. Spatiotemporal yürüyüş parametreleri ve bireylerin koridorlardaki pozisyonu ayakkabıya monte atalet ölçüm birimleri ile izlenmiştir. Özellikle U ve S koridorlarında PCA ve AH'li denekler benzer yürüyüş özelliklerine sahip olup, kontrol grubuna kıyasla daha kısa adım uzunluğu ve daha uzun adım süresi göstermiştir ancak PCA ve AH karşılaştırılırken önemli bir fark gözlenmemiştir. Yollar arasındaki gözlemlenen farklılıklar arasında, hasta gruplarında özellikle ilk köşede görülen daha keskin dik açılı dönüşler yer almıştır ve kararsız adımlar, yürüyüş yollarının belirli bölgelerinde kümelenme eğilimindedir. Kavisli yol görevinin yürüyüş performansı ile bilişsel işlevle ilişkisini araştıran başka bir çalışmada ise AH'ye sahip 14 birey ile yaş ve cinsiyet uyumlu kontrol grubunu oluşturan 14 birey karşılaştırılmıştır. Olgulardan 6 metrelik düz bir yol ile beş metre aralıklarla yerleştirilmiş iki koni etrafında 8 şekli desenindeki kavisli yolda normal tempoda yürümeleri istenmiştir. Bilişsel ve yürütücü işlev ölçüleri de değerlendirilmiştir. AH'li bireyler, bilişsel olarak sağlıklı yaşlı yetişkinlerden daha yavaş yürüdüğünü ve karmaşık yürüyüş yolundaki yürüyüşlerinin düzgünlüğünde daha fazla eksikliğe sahip olduğunu göstermiştir. Kavisli yol koşullarında, yüksek dereceli bilişsel işlevler yürüme performansını önemli ölçüde etkilemiştir (Hunter ve Divine 2018).

Günlük hayatta yürümek, bilişsel ve motor fonksiyonlar arasındaki etkileşime yüksek talepler getirir. Bu nedenle, güvenli bir şekilde yürümek için iyi işleyen bir ikili görev yeteneği gereklidir (Cedervall ve ark. 2014). Konuşmak ve geriye doğru saymak gibi bilişsel katılım gerektiren ikincil görevlerin, sağlıklı yaşlı insanlara kıyasla AH'li bireylerde yürüme hızı ve düzgünlüğü üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğu öne sürülmektedir (Cocchini ve ark. 2004, Suttanon 2012). Günlük yaşam aktivitelerinin çoğu, iki veya daha fazla bilişsel veya motor görevin eşzamanlı performansı içermesinden dolayı ikili görev testi klinik olarak oldukça önem arz eder (Yogev-Seligmann ve ark. 2008).

Rucco ve ark. (2017) tarafında yapılan çalışmada spatiotemporal parametreler hafif evre AH'li 22, frontotemporal demans tanılı 23 ve kontrol grubunda 20 birey olacak şekilde üç grupta incelenmiştir. Katılımcılardan üç farklı deney koşulunda yürümleri istenmiştir: (1) normal yürüyüş (başka bir görev olmadan kendi seçtiği hızda yürümek), (2) motor ikili görevi (2 bardak suyla dolu bir tepsi taşıırken yürümek) ve (3) bilişsel çift görev (100'den başlayarak seri olarak 7 çıkararak yürümek). Sonuç olarak, kontrol grubu baz alınarak kıyaslandığında yürüyüşün frontotemporal demanslı bireylerde, Alzheimer hastalarına göre daha fazla etkilendiğini gösterilmiştir. Ayrıca Alzheimer hastalarının yürüyüşü, bilişsel ikili görev sırasında motor ikili görevinden daha fazla bozulmuştur. Muir ve ark. (2012) çalışmada ise bilişsel olarak farklı gruplardaki yürüyüş performansını ve çift görev zorluklarına cevaplarını incelemek için 22 bilişsel normal yaşlı yetişkin, 29 hafif kognitif bozukluğu olan ve 23 AH tanısı alan birey çalışmaya dahil edilmiştir. Sırasıyla gruplarda; yetişkin, HKB, AH olacak şekilde bilişsel ve fiziksel aktiflik olarak korelasyon gözlemlenmiştir. Spatiotemporal yürüyüş parametreleri elektronik bir geçit sistemi kullanılarak değerlendirilmiş ve kişilere sadece yürüme tekli görevi ile hayvanları adlandırma, 100'den birer ve yedişer geriye doğru sayma görevleri ile yürüme yaptırılmıştır. Yürüyüş hızı ve adım zamanı değişkenliği, tek görev koşulu altında üç grup arasında anlamlı olarak farklı bulunmamıştır. Buna karşılık HKB ve AH hastalarında çift görev koşulu altında azalan hız, artan adım süresi ve artan adım zamanı değişkenliği görülmüştür.

Başlangıç aşamalarında olan hafif AH'li bireylerde (n = 21) iki yıllık bir süre boyunca tek ve çift görevli çalışma sırasında yürüme işlevindeki değişikliklerin incelenmesinde; katılımcılara 12 ay arayla toplamda üç kez olmak üzere optik hareket yakalama sistemi kullanılarak yürüyüş analizi yapılmıştır. Yürüyüş parametreleri, katılımcının rahat yürüyüş hızında, üç farklı koşulda ve şu sırayla incelenmiştir: sadece yürüme (5 tekrar), isimleri adlandırarak yürüme (3 tekrar) ve hayvanları adlandırarak yürüme (3 tekrar). Hareket yakalama dosyalarının sistematik görsel incelemeleri, ikili görev nedeniyle anormal yürüyüş performansının üç farklı özelliğini belirlemiştir:

- Zamansal (geçici) rahatsızlık; tek veya çift destekli fazlarda ara sıra durma,

- Mekansal rahatsızlık; değişken adım uzunluğu, adım genişliği veya sapma yönü,
- Tek duruşta istikrarsızlık; ayaktaki duruş ayak pozisyonunun düzeltilmesi.

Hayvanların adlandırmasının kullanılmasının bir yararı, isimlerin kullanılmasından daha fazla yürüyüşü etkilemesidir ve anormal yürüyüş performansları yürüyüş stabilitesini etkileyebilir, düşme riskini artırabilir. Bununla birlikte, çift-görev testinin ve anormal çift-görev yürüyüş performansının erken bilişsel bozukluk belirtileri olan bireylerin tanımlanmasında önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Cedervall ve ark. 2014). Başka bir longitudinal çalışmada ise Oh ve ark. (2020), yürüme ve konuşma ikili görevinin, farklı bilişsel yük seviyelerinde AH'li bireyler üzerindeki etkisini değerlendirmek için çalışmalarına hafif veya orta düzeyde AH olan 14 kişi dahil etmiştir. Tüm katılımcılar ayda 1 seans olmak üzere 12 seans tamamlamıştır. Başlangıç durumu eşzamanlı bilişsel görev olmadan yürümek olarak tanımlanmıştır. Düşük bilişsel yük koşulu, 20 ile 90 arasında rastgele seçilen bir sayı ile başlayan sayıları sayarken yürümekten ibarettir. Yüksek bilişsel yük koşulu ise meyve veya renk gibi bir kategorideki birçok öğeyi adlandırarak yürümektir (Benton kategorisi akıcılık testi). Her koşul 2 kez tamamlanmış olup bu üç yürüme koşullarına ek olarak, her katılımcı otururken de bilişsel yük koşullarını tamamlamıştır. Mevcut araştırmanın sonuçları, katılımcıların eşzamanlı bir bilişsel yük koşullarında değişmiş yürüyüş sergilediğini göstermiştir. Daha da önemlisi, katılımcıların yürüyüşü 12 aylık dönemde kötüleşmiştir. Adım uzunluğu görevler daha karmaşık hale geldikçe azalmış ve çift destek süresi aynı oranda arttıkça hız azalmıştır. Yürüme ve oturma koşulları karşılaştırması, katılımcıların hem düşük hem de yüksek bilişsel görevlerdeki performanslarının, oturmak yerine yürürken zayıf olduğunu göstermiştir. Sonuçlar, AH tanısı alan bireylerin zaman içinde ve daha fazla bilişsel yük ile görevleri tamamlarken artan yürüyüş bozuklukları sergilediğini göstermektedir.

Çift görev yüküyle ilgili AH ve Parkinson hastalığı (PH) karşılaştırıldığında; ritim (kadans), tempo (adım uzunluğu ve adım süresi değişkenliği) ve değişkenlik (adım uzunluğu değişkenliği) gibi yürüyüş parametrelerinin yanı sıra kol salınım parametrelerinin (kol salınım genliği, kol salınım asimetrisi ve kol salınım değişkenliği) incelenmesi de bu iki hastalığı ayırt edebilir. Özellikle, PH'de kadans ve kol salınım parametrelerinin; AH'de ise adım uzunluğu, adım zamanı değişkenliği

ve adım uzunluğu değişkenliğinin daha fazla değiştii öne sürölmüştür (Belghali ve ark. 2017).

AH'nin klinik evresinde yapılan derlemede tüm çalışmalar incelendiğinde, çift görev koşuluyla ilişkili yürüyüş değişikliklerinin AH hastalarında sağlıklı yaşlı yetişkinlere göre daha farklı olduğunu göstermiştir. Bu tür bozukluklar yürüyüş hızı, adım uzunluğu ve kadans parametrelerinde azalma; çift destek süresi, salınım süresi, salınım süresi değişkenliği, duruş süresi, duruş süresi değişkenliği, adım süresi, adım süresi değişkenliği, adım genişliği, adım genişliği değişkenliği, adım uzunluğu değişkenliği, adım uzunluğu asimetrisi gibi parametrelerde ise artma olarak gözlemlenmiştir (Belghali ve ark. 2017).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Amaç

Bu çalışma Alzheimer hastalarında ve aynı yaş grubundaki bilişsel olarak sağlıklı bireylerde; farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametreleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

3.2. Çalışma Grupları

Çalışmamıza Haziran 2022-Ekim 2022 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı Demans Polikliniğine başvuran ve buradaki uzman hekim tarafından Alzheimer tanısı konmuş 17 birey alınmıştır. Kontrol grubu olarak da çalışmaya gönüllü olarak katılan ve aynı yaş grubunda, bilişsel olarak sağlıklı olan 20 birey dahil edilmiştir. Çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 05.01.2022 tarihinde onay alınmıştır (Ek-1). Ayrıca çalışma verilerinin toplanması için Necmettin Erbakan Üniversitesi Yaşlı ve Engelliler Eğitimi, Bakım, Uygulama ve Araştırma Merkezi ve Konya Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi'nden 01.06.2022 tarihinde izin alınmıştır (Ek-2). Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan bireylerin "Bilgilendirilmiş Gönüllü Form"u (Ek-3) okuyup imzalamaları istenmiştir. Gereken durumlarda ise hasta yakınına okutulup sözlü bilgilendirme yapılmıştır.

Çalışma verileri Necmettin Erbakan Üniversitesi Yaşlı ve Engelliler Eğitimi, Bakım, Uygulama ve Araştırma Merkezi ve Konya Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi'nde toplanmıştır. Çalışmamızın örneklem büyüklüğünü belirlemek için Montero-Odasso ve ark. (2012)'nin normal bilişte yaşlı erişkinler ve HKB'si bulunan bireyler üzerinde yaptığı çalışma göz önünde bulundurularak alfa hata payı 0,05 ve beta hata payı 0,80 alındığında her bir grup için gereken birey sayısı 10 olarak çıkmıştır. Fakat veri kaybı oluşabileceğinden dolayı her bir grup için 20 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Alzheimer grubunda yer alan olgulardan toplamda 3 birey çalışmayı tamamlayamamıştır.

3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri

- MMDT puanına göre hafif veya orta düzeyde olmak (Alzheimer grubu için geçerlidir),

- Bağımsız olarak yürüyebiliyor olmak (yardımcı araç-gereç kullanabilir),
- Çalışmaya gönüllü olarak katılıyor olmak,
- 65-90 yaş aralığında olmak,
- Başka bir santral sinir sistemi hastalığı öyküsüne sahip olmamak (örneğin; inme, Parkinson hastalığı, multiple skleroz vb.).

3.2.2. Hariç Bırakılma Kriterleri

- Şiddetli düzeyde AH tanısı almış olmak,
- Yürüme esnasında başka kişilerden yardım alıyor olmak,
- Majör bir ortopedik rahatsızlık veya cerrahi işlem geçmişine sahip olmak (örneğin; diz protezi öyküsü, disk hernisi cerrahisi vb.).

3.3. Değerlendirme

- Sosyo-Demografik Form
- Mini Mental Durum Testi (MMDT)
- Süreli Kalk ve Yürü Testi
- Tinetti Denge ve Yürüme Testi
- Spatiotemporal Yürüme Analizi

3.3.1. Sosyo-Demografik Form

Çalışmaya dahil edilen bireylerde; yaş, cinsiyet, boy/kilo, eğitim düzeyi, son 6 ay içindeki düşme sayısı, düşme nedeni, yürümeye yardımcı araç-gereç kullanımı ve mevcut olan kronik rahatsızlıkları belirlemek için oluşturulmuştur.

3.3.2. Mini Mental Durum Testi

Alzheimer hastalarının ve kontrol grubundaki bireylerin bilişsel fonksiyonunun değerlendirilmesi için, Türkçe olarak güvenilirliği ve geçerliliği yapılmış olan Mini Mental Durum Testi (MMDT) kullanılmıştır. MMDT, yaşlı bireyler üzerinde bilişsel bozuklukları değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir ölçektir (Güngen ve ark. 2002). Folstein ve ark. (1975), tarafından literatürde ilk kez tanımlanan MMDT; yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere 5 ana başlık altında toplanan, toplamda 11 maddeden oluşan ve 30 puan

üzerinden değerlendirilen bir testtir. 30 puan üzerinden alınan 24 puan ve üstü bilişsel işlev olarak normal kabul edilir. 24 puan altı ise bilişsel bozukluğu işaret etmektedir. 18-23 puan arası hafif evre AH, 10-17 puan arası orta evre AH, 10 puan altı ise ağır evre AH olarak değerlendirilmektedir.

3.3.3. Süreli Kalk ve Yürü Testi

Yaşlı bireylerde temel mobilite becerisini değerlendirmek için Süreli Kalk ve Yürü Testi (SKYT) kullanılmıştır. Bu test; kişinin bir sandalyede otururken talimat ile ayağa kalkmasını, koşmadan fakat olabildiğince çabuk olarak 3 metre yürümesini ve geriye dönüp tekrar yürümesiyle birlikte son olarak sandalyeye oturmasını içermektedir. Tüm bu süreç kronometre ile saniye cinsinden kaydedilmektedir (Podsiadlo ve Richardson, 1991).

3.3.4. Tinetti Denge ve Yürüme Testi

TDYT, yürüme ve denge değerlendirmesini içeren, daha önce Tinetti (1986) tarafından doğrulanmış ve yaşlı bireylerde düşme riskinin belirlenmesine yönelik oluşturulmuş bir testtir. TDYT'nin puanlanmasında 13 denge maddesinin her biri, 0'dan 2'ye kadar derecelendirilmiş ve maksimum puan 26 olarak belirlenmiştir. 9 yürüme maddesinin ise her biri 0'dan 1'e kadar derecelendirilmiş ve maksimum puan 9 olarak belirlenmiştir. Denge puanının 15'ten az olması ve yürüme puanının 4'den az olması, düşme riskinin olduğunu gösterdiği şeklinde yorumlanır. (Allan ve ark. 2005)

3.3.5. Spatiotemporal Yürüme Analizi

İnsan yürüyüşünü analiz etmek için en yeni nicel yöntemlerden biri, vücudun ağırlık merkezine yakın bir noktada belirli bir ivmeölçer ile üç eksenli ivmelerin kaydedilmesine dayanmaktadır (Auvinet ve ark. 2002). Vücut üzerinde taşınabilen akselerometre cihazı ile spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin yürüyüş sırasında belirlenebileceği bildirilmiştir. Yöntemin kullanımının kolay olması, düzenli yürümeye müdahale etmemesi ile birlikte hem akselerometre, hem de veri kaydedici olarak kolayca taşınabilmesi ise diğer avantajlarıdır (Zijlstra 2004). Akselerometre cihazı olarak, geçerliliği ve güvenilirliği daha önceki çalışmalarda yapılmış olan G-walk® akselerometre cihazı kullanılmıştır (D'Addio ve ark. 2019).

Bu çalışmada kullanılan G-walk® hareket analiz sistemi üç eksenli ivmeölçer, manyometre ve jiroskop içeren küçük bir kablosuz atalet sensörüdür. Bu cihaz 37 g ağırlığındadır ve boyutları 70 × 40 × 18 mm ölçüsündedir. 100 Hz

frekansta örneklenmiş gerçek zamanlı spatiotemporal verileri toplamak için Bluetooth kullanır ve dahili hafızaya kaydederek sinyallerini işlemek için bir bilgisayar yazılımını içermektedir. Sensör, L5 omur hizası üzerinden olacak şekilde katılımcının beline bağlanan elastik bir kemere yerleştirilmiş ve sabitlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerde; yürüme süresi (sn), adım süresi (sn), kadans (adım/dk), yürüme hızı (m/sn), çift adım uzunluğu (m), duruş fazı yüzdesi (%), salınım fazı yüzdesi (%), çift destek yüzdesi (%) ve tek destek yüzdesinden (%) oluşan spatiotemporal yürüyüş parametreleri, vücut üzerinde taşınabilen üç eksenli ivmeölçer (G-walk® akselerometre cihazı) ile ölçülmüştür. Parametre verileri fizyoterapist (M. Cihat ASLAN) gözetiminde Necmettin Erbakan Üniversitesi Yaşlı ve Engelliler Eğitimi, Bakım, Uygulama ve Araştırma Merkezi ve Konya Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi'nde kaydedilmiş ve bu merkezden hizmet alan bireyler de çalışmaya dahil edilmiştir.

Belirtilen yürüyüş parametreleri, katılımcının kendi yürüyüş hızında, düz hat olarak (I şeklinde) hazırlanan 10 metrelik yürüyüş yolu platformunda, üç farklı yürüme testi görevinde ve şu sırayla incelenmiştir:

- 1) Basit görev olarak herhangi bir bilişsel görev olmadan yürüme,
- 2) Düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının (yaşadığı çevredeki kişilerin) isimlerini söyleyerek yürüme,
- 3) Yüksek bilişsel görev koşulu olarak 100'den geriye doğru 3 çıkararak yürüme.

Birinci yürüme görevinde bireyler herhangi bir bilişsel göreve tabii olmamış ve sadece belirlenen alan üzerinde kendi yürüyüş hızında iki tekrar olmak üzere yürümüşlerdir. Birinci tekrar deneme uygulaması olup analize dahil edilmemiştir. İkinci yürüme görevinde bireyler belirlenen alanı tanıdığı kişilerin isimlerini söyleyerek bir tekrar olacak şekilde yürümüşlerdir. Üçüncü yürüme görevinde ise bireyler belirlenen alanı 100'den başlayacak şekilde geriye doğru 3 çıkararak bir tekrar olacak şekilde yürümüşlerdir.

Yürüme süresi ile adım süresi sn cinsinden, kadans adım/dk cinsinden, yürüme hızı m/sn cinsinden, çift adım uzunluğu m cinsinden, duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi parametreleri ise % cinsinden sürekli sayısal veri olarak kaydedilmiştir.



Resim.3.1. Ölçüm Cihazının (G-walk®) L5 Üzerinde Konumlandırılması.



Resim.3.2. Ölçüm Cihazı (G-walk®) ile Bilgisayar Bağlantısının Kurulması.



Resim.3.3. 10 Metrelik Alanda Yürüme Testlerinin Gerçekleştirilmesi.

3.4. İstatiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin özetlenmesinde tanımlayıcı istatistikler sürekli (sayısal) değişkenler için dağılıma bağlı olarak *ortalama* \pm *standart sapma* veya *medyan*, *minimum* ve *maksimum* olarak tablo halinde verildi. Kategorik değişkenler *sayı* ve *yüzde* olarak özetlendi. Sayısal değişkenlerin normallik durumları; *Shapiro-Wilk*, *Kolmogorov-Smirnov* ve *Anderson-Darling* testleri ile kontrol edildi.

Gruplara göre kategorik değişkenler arasındaki farklılık karşılaştırmalarında beklenen gözelerin 5 ve üzerinde olan 2x2 tablolarda *Pearson Ki-Kare*, beklenen gözelerin 5'in altında olduğu tablolarda ise *Fisher's Exact Test* kullanılırken, beklenen gözelerin 5'in altında olduğu RxC tablolarda ise *Fisher Freeman Halton test* kullanıldı.

Alzheimer ve kontrol grubu arasındaki karşılaştırmalarda; sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterdiği durumlarda *Independent Samples T-Test*, sayısal değişkenlerin normal dağılım göstermediği durumlarda ise *Mann Whitney U test* kullanıldı.

Her bir grup için YT1, YT2 ve YT3 değerler arasındaki istatistiksel karşılaştırmalarda; sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterdiği durumda

Repeated Measures ANOVA, sayısal değişkenlerin normal dağılım göstermediği durumda ise *Repeated Measures ANOVA (Non-parametric) Friedman test* kullanıldı. İkili karşılaştırmalarda dağılıma bağlı olarak *Tukey* (parametrik) ve *Durbin-Conover* (parametrik olmayan) test kullanıldı.

İstatistiksel analizler *Jamovi (Version 2.2.5.0)* ve *JASP (Version 0.16.1)* programları ile yapılmış olup ve istatistik analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 (p-value) olarak dikkate alındı.



4. BULGULAR

4.1. Grupların Sosyo-Demografik Özellikleri

Alzheimer hastası olan bireyler ile kontrol grubuna dahil edilen sağlıklı bireylerde farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametrelerini ne derece etkilediğinin karşılaştırıldığı çalışmamızda tüm bireyler belirlenen testler ve ölçümlere tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemler ile analiz edilmiştir.

Çalışmamıza Alzheimer grubundan 17, kontrol grubundan 20 olgu olmak üzere toplamda 37 birey dahil edilmiştir. Alzheimer grubundaki olguların yaş aralığı 65-87, kontrol grubundaki olguların ise 67-85 yıl arasında değişmektedir. Cinsiyetleri incelendiğinde Alzheimer grubunun %64,7'si ve kontrol grubunun %60'sı kadınlardan oluşmaktadır. Her iki parametreye de bakıldığında gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.1.).

Alzheimer ve kontrol grupları arasında boy uzunluğu açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) fakat kontrol grubunun, Alzheimer grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla vücut ağırlığına sahip olduğu görülmüştür ($p=0,019$) (Tablo 4.1.).

Olguların eğitim durumu incelendiğinde hem Alzheimer grubunda (%35,3), hem kontrol grubunda (%65) en fazla oranı ilkokul mezunu bireyler oluşturmuştur.

Alzheimer grubunda 3 (%17,6), kontrol grubunda ise 1 (%5) olgu yürümeye yardımcı araç-gereç kullandığını belirtmiştir.

Son 6 ay içerisindeki düşme sayısı incelendiğinde Alzheimer grubunda 2 olgu (% 11,8) bir kez, 1 olgu (%5,9) iki kez; kontrol grubunda ise 1 olgu (%5.0) bir kez düştüğünü belirtmiştir. Düşme nedenlerine bakıldığında ise baş dönmesi, ayağın kayması ve ayağın bir noktaya takılması olarak bildirilmiştir.

Alzheimer ve kontrol grupları arasında kronik medikal komorbidite sayısı açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.1.). Hem Alzheimer grubunda hem kontrol grubunda en fazla bildirilen kronik rahatsızlık hipertansiyon olarak belirtilmiştir.

Tablo 4.1. Gruplar Arasında Sosyo-demografik Özelliklerin Karşılaştırılması.

	Toplam (n=37)	Grup		Test İstatistiği	p
		Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
Yaş (yıl) †	73.4 ± 5.8	73.9 ± 6.9	72.8 ± 4.7	0,569	0,586**
Cinsiyet ‡					
Erkek	14 (37,8)	6 (35,3)	8 (40,0)	0,087	0,999*
Kadın	23 (62,2)	11 (64,7)	12 (60,0)		
Boy (cm) †	159,2 ± 10,5	156,8 ± 9,9	161,3 ± 10,8	-1,325	0,191**
Kilo (kg) †	77,8 ± 15,1	71,5 ± 15,4	83,2 ± 12,9	-2,513	0,019**
Eğitim durumu ‡					
Eğitim almamış	9 (24,3)	5 (29,4)	4 (20,0)	8,047	0,089*
İlkokul	19 (51,4)	6 (35,3)	13 (65,0)		
Ortaokul	3 (8,1)	3 (17,6)	0 (0,0)		
Lise	2 (5,4)	2 (11,8)	0 (0,0)		
Önlisans	1 (2,7)	0 (0,0)	1 (5,0)		
Lisans	3 (8,1)	1 (5,9)	2 (10,0)		
Yürüme yardımcısı kullanma durumu ‡					
Evet	4 (10,8)	3 (17,6)	1 (5,0)	1,563	0,315*
Hayır	33 (89,2)	14 (82,4)	19 (95,0)		
Düşme sayısı (son 6 ay) ‡					
0	33 (89,2)	14 (82,4)	19 (95,0)	1,862	0,396*
1	3 (8,1)	2 (11,8)	1 (5,0)		
2	1 (2,7)	1 (5,9)	0 (0,0)		
Düşme nedeni ‡					
Baş dönmesi	1 (2,7)	1 (5,9)	0 (0,0)		-
Kayma	2 (5,4)	1 (5,9)	1 (5,0)		
Takılma	1 (2,7)	1 (5,9)	0 (0,0)		
Kronik rahatsızlık sayısı ‡					
0	6 (16,2)	3 (17,6)	3 (15,0)	3,050	0,850*
1	14 (37,8)	7 (41,2)	7 (35,0)		
2	8 (21,6)	4 (23,5)	4 (20,0)		
3	7 (18,9)	2 (11,8)	5 (25,0)		
4	1 (2,7)	1 (5,9)	0 (0,0)		
6	1 (2,7)	0 (0,0)	1 (5,0)		

‡: n (%), †: ortalama± standartsapma

* Independent Samples T-Test.

* Pearson Chi-Square, Fisher's Exact veya Fisher Freeman Halton test.

4.2. Grupların MMDT, SKYT VE TDYT Test Değerleri

Alzheimer hastalarında kontrol grubundaki bireylere göre MMDT, TDYT Denge ve TDYT Yürüme puanları anlamlı derecede düşük bulunmuştur (her biri için $p<0,05$). SKYT puanları ise Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek tespit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Mini Mental Durum Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi ve Tinetti Denge ve Yürüme Testinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

	Grup		Test İstatistiği	p
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
MMDT §	17,0 [13,0 – 19,0]	25,5 [25,0 – 26,2]	0,000	<0,001**
SKYT †	19,9 ± 5,9	12,2 ± 2,9	5,176	<0,001*
TDYT Denge §	14,0 [12,0 – 22,0]	23,0 [20,8 – 24,0]	65,500	0,001**
TDYT Yürüme §	6,0 [3,0 – 7,0]	8,0 [6,8 – 8,0]	61,000	0,001*

†: ortalama ± standart sapma, §: ortanca [minimum-maksimum]

*. Independent Samples T-Test.

** . Mann-Whitney U test.

4.3. Grupların Spatiotemporal Yürüme Analizi Değerleri

Basit görev olarak herhangi bir bilişsel görev olmadan yapılan spatiotemporal yürüme analizinde (YT1); yürüme süresi ve adım süresi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (her biri için $p<0,05$).

Kadans, yürüme hızı ve çift adım uzunluğu Alzheimer hastalarında anlamlı derecede düşük saptanmıştır (her biri için $p<0,05$).

Duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi ve çift destek yüzdesi değerleri Alzheimer ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark göstermemiştir (her biri için $p>0,05$).

Tek destek yüzdesi değeri ise kontrol grubunda anlamlı biçimde yüksek bulunmuştur ($p=0,042$) (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Gruplar Arasında Bilişsel Görev Olmadan Yapılan Spatiotemporal Yürüme Analizi Karşılaştırılması.

Spatiotemporal Parametre	Grup		Test İstatistiği	P
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1 Yürüme Süresi (sn) §	25,1 [20,7 – 27,6]	17,2 [16,3 – 20,1]	279,000	0,001**
YT1 Kadans (adım/dk) §	87,1 [83,3 – 100,1]	102,3 [97,9 – 109,2]	81,500	0,007**
YT1 Yürüme Hızı (m/sn) †	0,8 ± 0,2	1,0 ± 0,2	-3,249	0,003*
YT1 Çift Adım Uzunluğu (m) †	1,0 ± 0,2	1,2 ± 0,2	-2,842	0,007*
YT1 Adım Süresi (sn) §	2,8 [2,4 – 2,9]	2,3 [2,2 – 2,5]	259,500	0,006**
YT1 Duruş Fazı Yüzdesi (%) †	63,5 ± 3,9	61,5 ± 3,1	1,797	0,088*
YT1 Salınım Fazı Yüzdesi (%) †	36,5 ± 3,9	38,5 ± 3,1	-1,797	0,088*
YT1 Çift Destek Yüzdesi (%) †	27,6 ± 8,5	22,8 ± 5,4	2,086	0,054*
YT1 Tek Destek Yüzdesi (%) †	72,2 ± 8,5	77,2 ± 5,2	-2,220	0,042*

†: ortalama ± standart sapma, §: ortanca [minimum-maksimum]

*. Independent Samples T-Test.

** . Mann-Whitney U test.

Düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının (yaşadığı çevredeki kişilerin) isimlerini söyleyerek yapılan spatiotemporal yürüme analizinde (YT2); yürüme süresi ve adım süresi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (her biri için $p < 0,05$).

Kadans, yürüme hızı ve çift adım uzunluğu Alzheimer hastalarında anlamlı derecede düşük saptanmıştır (her biri için $p < 0,05$).

Temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri Alzheimer ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark göstermemiştir (her biri için $p > 0,05$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Gruplar Arasında Düşük Bilişsel Görev Koşulu Olarak Tanıdıklarının İsimlerini Söyleyerek Yapılan Spatiotemporal Yürüme Analizi Karşılaştırılması.

Spatiotemporal Parametre	Grup		Test İstatistiği	P
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT2 Yürüme Süresi (sn) §	31,4 [26,3 – 35,8]	17,4 [16,2 – 22,8]	295,000	<0,001**
YT2 Kadans (adım/dk) §	84,2 [69,5 – 84,9]	95,8 [84,9 – 100,2]	69,500	0,002**
YT2 Yürüme Hızı (m/sn) †	0,6 ± 0,2	0,9 ± 0,2	-4,194	<0,001*
YT2 Çift Adım Uzunluğu (m) †	1,0 ± 0,2	1,2 ± 0,2	-4,236	<0,001*
YT2 Adım Süresi (sn) §	2,9 [2,8 – 3,2]	2,5 [2,4 – 2,8]	273,000	0,002**
YT2 Duruş Fazı Yüzdesi (%) †	63,7 ± 3,3	62,4 ± 4,0	1,068	0,285*
YT2 Salınım Fazı Yüzdesi (%) †	36,3 ± 3,3	37,7 ± 4,0	-1,090	0,275*
YT2 Çift Destek Yüzdesi (%) †	27,9 ± 6,7	24,6 ± 7,8	1,387	0,169*
YT2 Tek Destek Yüzdesi (%) †	72,0 ± 7,2	75,5 ± 7,2	-1,457	0,154*

†: ortalama ± standart sapma, §: ortanca [minimum-maksimum]

*. Independent Samples T-Test.

** . Mann-Whitney U test.

Yüksek bilişsel görev koşulu olarak 100'den geriye doğru 3 çıkararak yapılan spatiotemporal yürüme analizinde (YT3); yürüme süresi, adım süresi, duruş fazı yüzdesi ve çift destek yüzdesi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (her biri için $p<0,05$).

Kadans, yürüme hızı, çift adım uzunluğu ve salınım fazı yüzdesi değerleri Alzheimer grubunda anlamlı derecede düşük saptanmıştır (her biri için $p<0,05$).

Tek destek yüzdesi değerinde ise her iki grup arasında anlamlı olarak fark bulunmamıştır (her biri için $p>0,05$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Gruplar Arasında Yüksek Bilişsel Görev Koşulu Olarak 100'den Başlayacak Şekilde Geriye Doğru 3 Çıkararak Yapılan Spatiotemporal Yürüme Analizi Karşılaştırılması.

Spatiotemporal Parametre	Grup		Test İstatistiği	P
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT3 Yürüme Süresi (sn) §	35,5 [27,8 – 38,6]	19,2 [18,0 – 25,8]	298,000	<0,001**
YT3 Kadans (adım/dk) §	60,7 [53,4 – 74,3]	86,0 [68,5 – 93,6]	93,000	0,019**
YT3 Yürüme Hızı (m/sn) §	0,5 [0,4 – 0,6]	0,8 [0,7 – 0,9]	51,000	<0,001**
YT3 Çift Adım Uzunluğu (m) †	0,9 ± 0,2	1,2 ± 0,2	-4,201	<0,001*
YT3 Adım Süresi (sn) §	4,0 [3,2 – 4,4]	2,8 [2,6 – 3,5]	246,000	0,021**
YT3 Duruş Fazı Yüzdesi (%) †	65,6 ± 3,9	62,3 ± 4,6	2,349	0,023*
YT3 Salınım Fazı Yüzdesi (%) †	34,4 ± 3,9	37,7 ± 4,6	-2,344	0,023*
YT3 Çift Destek Yüzdesi (%) †	31,4 ± 7,3	25,2 ± 10,0	2,131	0,036*
YT3 Tek Destek Yüzdesi (%) †	68,5 ± 7,2	73,9 ± 10,6	-1,777	0,076*

†: ortalama ± standart sapma, §: ortanca [minimum-maksimum]

*. Independent Samples T-Test.

** . Mann-Whitney U test.

Yürüme süresi parametresi açısından YT1-YT2 ve YT1-YT3 görevleri arasındaki değişim Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek saptanmıştır (sırasıyla $p=0,014$ ve $p=0,022$) fakat YT2-YT3 görevleri arasındaki fark her iki grup arasında anlamlı bulunmamıştır ($p=0,626$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Yürüme Süresi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Yürüme Süresi (sn)	Grup		Test İstatistiği	p*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	27,4 [6,9 – 42,1]	3,0 [-7,9 – 17,4]	251,000	0,014
YT2-YT3 Δ%	18,0 [-11,5 – 33,9]	10,5 [8,2 – 18,2]	186,000	0,626
YT1-YT3 Δ%	33,6 [17,0 – 65,1]	15,1 [6,8 – 31,1]	245,000	0,022

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

Kadans parametresi açısından tüm görev durumları arasındaki farklar (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) Alzheimer ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmamıştır (her biri için $p > 0,05$) (Tablo 4.7.)

Tablo 4.7. Kadans Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Kadans (adım/dk)	Grup		Test İstatistiği	p*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	-9,7 [-15,8 – -3,3]	-9,8 [-13,2 – -5,9]	166,000	0,903
YT2-YT3 Δ%	-18,3 [-28,5 – -1,2]	-6,1 [-25,6 – -3,3]	159,000	0,737
YT1-YT3 Δ%	-27,1 [-39,5 – -14,9]	-17,0 [-31,1 – -12,7]	138,000	0,329

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

YT1-YT2 ve YT1-YT3 görevleri arasındaki yürüme hızı parametresinin değişimleri gruplar arasında anlamlı derecede farklıdır ve Alzheimer grubunda yürüme hızı değerlerindeki azalma kontrol grubuna göre daha fazla bulunmuştur (sırasıyla $p = 0,033$ ve $p = 0,021$). Fakat YT2-YT3 görevleri arasındaki fark gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,100$) (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Yürüme Hızı Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Yürüme Hızı (m/sn)	Grup		Test İstatistiği	p*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	-19,6 [-23,7 – -11,3]	-9,6 [-15,2 – -3,8]	100,000	0,033
YT2-YT3 Δ%	-16,4 [-25,0 – -6,7]	-9,8 [-16,6 – -2,0]	116,000	0,100
YT1-YT3 Δ%	-33,3 [-46,3 – -18,1]	-15,9 [-30,7 – -9,1]	94,500	0,021

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

Çift adım uzunluğu parametre değerlerindeki görev durumlarına göre değişimler her bir değişim grubunda (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) Alzheimer ve kontrol grupları arasında anlamlı biçimde farklı tespit edilmiştir. Buna göre görev zorluğu arttıkça çift adım uzunluğu değeri; Alzheimer grubunda kontrol grubuna kıyasla daha fazla azalmaktadır (her biri için $p < 0,05$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Çift Adım Uzunluğu Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Çift Adım Uzunluğu (m)	Grup		Test İstatistiği	P*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	-7,8 [-14,3 – 0,0]	-0,4 [-4,7 – 3,3]	101,500	0,037
YT2-YT3 Δ%	-4,8 [-11,8 – -2,1]	-1,4 [-3,5 – 4,6]	91,000	0,016
YT1-YT3 Δ%	-13,1 [-25,0 – -5,4]	-1,7 [-7,8 – 8,1]	80,000	0,006

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

Adım süresi parametresinin değerlerinde görev durumları arasındaki değişimin (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) gruplar arasındaki karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmamıştır (her biri için $p > 0,05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Adım Süresi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Adım Süresi (sn)	Grup		Test İstatistiği	P*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	13,8 [3,4 – 18,8]	10,3 [7,0 – 14,8]	184,000	0,670
YT2-YT3 Δ%	23,2 [1,8 – 39,6]	7,0 [2,9 – 32,4]	189,000	0,563
YT1-YT3 Δ%	37,1 [19,1 – 71,8]	20,8 [13,7 – 48,4]	203,000	0,315

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

Duruş fazı yüzdesi değerlerinde görev durumları arasındaki değişimin (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) gruplar arasındaki karşılaştırmalarında anlamlı fark bulunmamıştır (her biri için $p > 0,05$) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Duruş Fazı Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Duruş Fazı Yüzdesi (%)	Grup		Test İstatistiği	P*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	1,2 [-3,0 – 3,6]	0,1 [-1,2 – 2,6]	167,500	0,939
YT2-YT3 Δ%	3,0 [0,5 – 6,9]	0,1 [-0,9 – 1,7]	229,000	0,072
YT1-YT3 Δ%	3,3 [2,7 – 6,6]	0,3 [-2,4 – 4,8]	218,000	0,143

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi. *. Mann-Whitney U test.

Salınım fazı yüzdesi değerlerinde görev durumları arasındaki değişimin (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) gruplar arasındaki karşılaştırmalarında anlamlı fark bulunmamıştır (her biri için $p>0,05$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Salınım Fazı Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Salınım Fazı Yüzdesi (%)	Grup		Test İstatistiği	p*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	-1,7 [-5,7 – 6,1]	-0,2 [-5,1 – 1,9]	174,000	0,903
YT2-YT3 Δ%	-6,0 [-10,9 – -0,6]	-0,2 [-2,7 – 1,4]	112,000	0,077
YT1-YT3 Δ%	-6,2 [-11,1 – -4,6]	-0,3 [-7,8 – 3,4]	120,000	0,128

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

Çift destek yüzdesi değerlerinde görev durumları arasındaki değişimin (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) gruplar arasındaki karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmamıştır (her biri için $p>0,05$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Çift Destek Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Çift Destek Yüzdesi (%)	Grup		Test İstatistiği	p*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	7,1 [-12,4 – 19,1]	0,8 [-9,0 – 19,3]	175,000	0,879
YT2-YT3 Δ%	10,7 [-4,7 – 32,8]	0,2 [-6,3 – 9,7]	217,000	0,152
YT1-YT3 Δ%	17,8 [5,2 – 29,7]	-1,4 [-15,3 – 25,0]	215,000	0,170

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi.

*. Mann-Whitney U test.

Tek destek yüzdesi değerlerinde görev durumları arasındaki değişimin (YT1-YT2, YT2-YT3 ve YT1-YT3) gruplar arasındaki karşılaştırmalarında anlamlı fark bulunmamıştır (her biri için $p>0,05$) (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Tek Destek Yüzdesi Sonuçlarında Görev Durumları Arasında Gözlenen Değişimlerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Tek Destek Yüzdesi (%)	Grup		Test İstatistiği	p*
	Alzheimer (n=17)	Kontrol (n=20)		
YT1-YT2 Δ%	-1,4 [-8,0 – 6,8]	-0,7 [-3,6 – 1,3]	168,500	0,964
YT2-YT3 Δ%	-4,0 [-10,3 – 4,8]	-1,3 [-4,5 – 0,9]	145,500	0,455
YT1-YT3 Δ%	-4,5 [-11,7 – -2,2]	-0,5 [-9,3 – 2,8]	133,000	0,259

Tanımlayıcı istatistikler ortanca [minimum-maksimum] şeklinde verildi.

Δ%: İki zaman arasında değişim yüzdesi. *. Mann-Whitney U test.

Alzheimer grubu içerisinde spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin görev durumları arasındaki değişimlerinde; yürüme süresi (YT1<YT2, YT2≅YT3, YT1<YT3), kadans (YT1>YT2, YT1>YT3, YT2>YT3), yürüme hızı (YT1>YT2, YT1>YT3, YT2>YT3), çift adım uzunluğu (YT1>YT2, YT1>YT3, YT2≅YT3) ve adım süresi (YT1<YT2, YT1<YT3, YT2<YT3) değerleri anlamlı derecede farklı saptanmıştır (her biri için p<0,05).

Diğer değişkenler olan temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri arasındaki değişim ise anlamlı bulunmamıştır (her biri için p>0,05). Fakat yürüme esnasında bilişsel yük görevi zorlaştıkça, duruş fazı yüzdesi ve çift destek yüzdesi değerleri artmış; salınım fazı yüzdesi ve tek destek yüzdesi değerleri ise azalmıştır (Tablo 4.15. ve Tablo 4.16.).

Tablo 4.15. Alzheimer Grubu İçerisinde Spatiotemporal Yürüyüş Parametrelerin Görev Durumlarına Göre Karşılaştırılması.

Alzheimer (n=17)	YT1	YT2	YT3	Test İstatistiği	p
Yürüme Süresi (sn) §	25,10 [16,2 – 41,8]	31,40 [17,1 – 49,9]	35,5 [21,8 – 53,9]	14,588	<0,001 **
Kadans (adım/dk) §	87,1 [68,1 – 112,0]	84,2 [57,7 – 98,5]	60,7 [38,9 – 111,2]	21,529	<0,001 **
Yürüme Hızı (m/sn) §	0,84 [0,44 – 1,06]	0,62 [0,41 – 0,94]	0,47 [0,32 – 0,86]	29,059	<0,001 **
Çift Adım Uzunluğu (m) †	1,04 ± 0,16	0,96 ± 0,15	0,92 ± 0,2	8,315	0,001*
Adım Süresi (sn) §	2,8 [2,1 – 3,4]	2,9 [2,4 – 4,2]	3,9 [2,2 – 6,0]	21,529	<0,001 **
Duruş Fazı Yüzdesi (%) †	63,5 ± 3,9	63,7 ± 3,3	65,6 ± 3,9	2,579	0,091*
Salınım Fazı Yüzdesi (%) †	36,5 ± 3,9	36,3 ± 3,3	34,4 ± 3,9	2,561	0,093*
Çift Destek Yüzdesi (%) †	27,6 ± 8,5	27,9 ± 6,7	31,4 ± 7,3	1,977	0,155*
Tek Destek Yüzdesi (%) †	72,2 ± 8,5	72,0 ± 7,2	68,5 ± 7,2	1,978	0,155*

†: ortalama ± standart sapma, §: ortanca [minimum-maksimum]

*. Repeated Measures ANOVA test.

**. Friedman test.

Tablo 4.16. İkili Karşılaştırmalar (Tablo 4.15'teki Anlamlı Sonuçlar İçin).

Alzheimer (n=17)	p
Yürüme Süresi (sn)	
YT1-YT2	0,004**
YT1-YT3	<0,001**
YT2-YT3	0,088**
Kadans (adım/dk)	
YT1-YT2	<0,001**
YT1-YT3	<0,001**
YT2-YT3	0,002**
Yürüme Hızı (m/sn)	
YT1-YT2	<0,001**
YT1-YT3	<0,001**
YT2-YT3	<0,001**
Çift Adım Uzunluğu (m)	
YT1-YT2	0,024*
YT1-YT3	0,019*
YT2-YT3	0,136*
Adım Süresi (sn)	
YT1-YT2	<0,001**
YT1-YT3	<0,001**
YT2-YT3	0,002**

*. Tukey test (parametrik).

**.. Durbin-Conover test (parametrik olmayan).

Kontrol grubu içerisinde spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin görev durumları arasındaki değişimlerinde; yürüme süresi ($YT1 \cong YT2$, $YT2 < YT3$, $YT1 < YT3$), kadans ($YT1 > YT2$, $YT2 > YT3$, $YT1 > YT3$), yürüme hızı ($YT1 > YT2$, $YT2 > YT3$, $YT1 > YT3$) ve adım süresi ($YT1 < YT2$, $YT2 < YT3$, $YT1 < YT3$) değerleri anlamlı derecede farklı tespit edilmiştir (her biri için $p < 0,05$).

Diğer değişkenler olan çift adım uzunluğu ve temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri arasındaki değişim anlamlı bulunmamıştır (her biri için $p > 0,05$). Fakat yürüme esnasında bilişsel yük görevi zorlaştıkça, çift destek yüzdesi değerleri artmış, tek destek yüzdesi değerleri ise azalmıştır (Tablo 4.17. ve 4.18.).

Tablo 4.17. Kontrol Grubu İçerisinde Spatiotemporal Yürüyüş Parametrelerinin Görev Durumlarına Göre Karşılaştırılması.

Kontrol (n=20)	YT1	YT2	YT3	Test İstatistiği	P
Yürüme Süresi (sn) §	17,3 [14,4 – 50,2]	17,4 [14,2 – 43,3]	19,3 [16,2 – 40,0]	13,300	<0,001 **
Kadans (adım/dk) §	102,4 [42,9 – 126,1]	95,8 [31,6 – 113,1]	86,0 [18,1 – 107,1]	34,300	<0,001 **
Yürüme Hızı (m/sn) §	0,945 [0,53 – 1,34]	0,94 [0,43 – 1,21]	0,83 [0,24 – 1,06]	28,000	<0,001 **
Çift adım uzunluğu (m) †	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,2	0,211	0,811*
Adım Süresi (sn) §	2,3 [1,9 – 5,7]	2,5 [2,1 – 7,8]	2,8 [2,2 – 12,2]	35,620	<0,001 **
Duruş Fazı Yüzdesi (%) †	61,5 ± 3,1	62,4 ± 4,0	62,3 ± 4,6	0,610	0,548*
Salınım Fazı Yüzdesi (%) †	38,5 ± 3,1	37,7 ± 4,0	37,7 ± 4,6	0,583	0,563*
Çift Destek Yüzdesi (%) †	22,8 ± 5,4	24,6 ± 7,8	25,2 ± 10,0	1,021	0,370*
Tek Destek Yüzdesi (%) †	77,2 ± 5,2	75,5 ± 7,2	73,9 ± 10,6	1,915	0,161*

†: ortalama ± standart sapma, §: ortanca [minimum-maksimum]

*. Repeated Measures ANOVA test.

**. Friedman test.

Tablo 4.18. İkili Karşılaştırmalar (Tablo 4.17'deki Anlamlı Sonuçlar İçin).

Kontrol (n=20)	p*
Yürüme Süresi (sn)	
YT1-YT2	0,352
YT1-YT3	<0,001
YT2-YT3	0,003
Kadans (adım/dk)	
YT1-YT2	<0,001
YT1-YT3	<0,001
YT2-YT3	<0,001
Yürüme Hızı (m/sn)	
YT1-YT2	<0,001
YT1-YT3	<0,001
YT2-YT3	<0,001
Adım Süresi (sn)	
YT1-YT2	<0,001
YT1-YT3	<0,001
YT2-YT3	<0,001

*. Durbin-Conover test (parametrik olmayan).

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda Alzheimer hastalarında ve aynı yaş grubundaki bilişsel olarak sağlıklı bireylerde; farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametreleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya dahil edilen bireylere Mini Mental Durum Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi, Tinetti Denge ve Yürüme Testi ile Spatiotemporal Yürüme Analizi yapılmıştır. Ayrıca bireylerin sosyo-demografik form bilgileri için yaş, cinsiyet, boy/kilo, eğitim düzeyi, son 6 ay içindeki düşme sayısı, düşme nedeni, yürümeye yardımcı araç-gereç kullanımı ve mevcut olan kronik rahatsızlıkların durumu hakkında bilgiler alınmıştır.

Çalışmamıza katılan bireylerin cinsiyetleri incelendiğinde Alzheimer grubunun %64,7'si kadınlardan oluşmuştur. Kadın cinsiyetin AH için olası risk faktörü olduğu bildirilmiştir (Eker 2008). Fakat AH'de cinsiyet farklılığının önemi hakkında bazı görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Lim ve ark. (2022) tarafından yapılan çok etnikli bir kohort analizinde, 1999-2014 yılları arasında toplamda 105.796 AH olduğu bildiren olgu taranmış ve genetik ile çevresel faktörlerden ve diğer henüz tanımlanmamış risk faktörlerinden kaynaklanmasından dolayı AH'nin gelişme riskinde kadın cinsiyet farklılığının hafif de olsa önemi olduğu belirtilmiştir. Buna karşılık AH'li kadın sayısının fazla olmasının nedeninin cinsiyete özgü risk faktörlerinden daha çok, kadınlardaki yaşam süresi beklentisinin erkeklere kıyasla daha uzun olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir (Hebert ve ark. 2001). Nitekim Roberts ve ark. (2014), AH'nin gelişme riskinin 70-79 yaş aralığında erkeklere ve kadınlarda benzer olduğunu fakat 80 yaşından sonra kadınlarda daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Yaşlı bireylerde düşme, çok sık olarak görülen bir problemdir. Düşme sonrasında bireylerde aktivite ve bağımsızlıkta azalma, bakım ihtiyacında artma, kırık, düşme korkusu ortaya çıkabilmektedir. Bu durum yaşlılarda ve bakım veren kişilerde hayat kalitesini azaltabilir ve ölüme bile sonuçlanabilir (Akgül 2018). 65 yaş üzerindeki bireylerden %30'u yıl içerisinde en az bir defa düşme problemi yaşamaktadır (Gill ve ark. 2005). Artan yaş ve bilişsel bozukluk, yaşlılarda düşme riskini artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır (Fuller 2000). Bilişsel olarak normal sayılan sağlıklı yetişkinleri düşmeye yatkın hale getiren, çok hafif ve bilişsel olmayan değişiklerin tau proteini ve amiloid beta (A β) birikimiyle, dolayısıyla da AH

ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Bu yüzden prelinik AH ihtimalinin, yaşlı erişkinlerde düşmeler için bir risk faktörü olduğu ve bu durumun saptanabilir bilişsel değişikliklerden önce gelebileceği belirtilmiştir (Stark ve ark. 2013). Ayrıca Kudo ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada Alzheimer hastalarındaki düşme riskinin, bilişsel durumu normal olan bireylere göre 2 ila 3 kat fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamıza dahil edilen olguların son 6 ay içerisindeki düşme sayısı incelendiğinde; Alzheimer grubunda 2 olgu (% 11,8) bir kez, 1 olgu (%5,9) iki kez; kontrol grubunda ise 1 olgu (%5,0) bir kez düştüğünü belirtmiştir. Düşme nedenlerine bakıldığında ise baş dönmesi, ayağın kayması ve ayağın bir noktaya takılması olarak bildirilmiştir.

Borges ve ark. (2014) bilişsel olarak sağlıklı bireyler ile bilişsel olarak zayıf bireylerdeki düşme sayısının incelediği çalışmaya 26 hafif evre Alzheimer hastası, 42 HKB'si olan birey ve 36 bilişsel bozukluğu olmayan yaşlı birey dahil edilmiştir. Olgular bir yıl boyunca gözlemlenmiş ve bu süre içerisinde AH'li bireylerin %65'i, HKB'li bireylerin %59'u, kontrol grubundaki bireylerin ise %25'i düşme göstermiştir. AH'li bireylerin kendi içinde karşılaştırıldığı bir çalışmada ise olgular 4 ay boyunca takip edilmiş ve orta evre AH'li bireylerin, hafif evre AH'li bireylere göre daha yüksek oranda düşme (sırasıyla %36 ve %16) gösterdiği bildirilmiştir (Coelho ve ark. 2014). Perttila ve ark. (2017) tarafında yapılan çalışmada ise AH'li bireylerin ne sıklıkla ve hangi sebeple düştüğü incelenmiş ve toplamda 194 AH'li birey bir yıl boyunca eşleri tarafından tutulan günlüklerle takip edilmiştir. Bir sene içerisinde toplamda 355 düşme gerçekleşmiş ve en sık rastlanan sebepler; sendelemek (n=61), baş dönmesi (n=37) ve alt ekstremitte zayıflığı (n=18) olarak belirtilmiştir. Ayrıca bir önceki yılda düşme öyküsü bulunmasının olgularda düşmeler için önemli risk faktörü olduğu ve AH'nin ilerlemesiyle birlikte düşme riskini arttığı da ifade edilmiştir. Bahsedilen çalışmalarda düşme riski ile bilişsel düzey bozukluğu arasında paralel ilişki olduğu belirtilmesine karşın tutarsız olduğunu belirten araştırmalar da mevcuttur. Örneğin, Kato-Narita ve Radanovic (2009) tarafından yapılan çalışmada kontrol grubu olarak bilişsel bozukluğu olmayan 40, hafif evre AH olan 25 ve orta evre AH olan 20 birey karşılaştırılmıştır. Son bir yıl içerisinde kontrol grubundaki bireylerin %45'i en az bir kez düşmüşken; hafif evre AH'deki bireyler için bu oran %56, orta evre AH'deki bireyler içinse %55 bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmada aynı

zamanda AH'li bireylerdeki düşme nedenlerine bakılmış ve çevresel tehlike risklerinin en yaygın düşme nedeni olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızdaki olguların biliş düzeylerini değerlendirmek için MMDT uygulanmıştır. Alzheimer hastalarında kontrol grubundaki bireylere göre MMDT puanı anlamlı derecede düşük bulunmuştur. AH klinik seyri açısından progresif ve dejeneratif bir hastalık olduğu (Taneli 2017) için gruplar arasında MMDT puanının anlamlı bulunması beklenen bir sonuç olarak düşünülmüştür.

Benson ve ark. (2005), AH'nin erkenden teşhis edilmesinde MMDT'nin etkin bir rolü olup olmadığını incelemiştir. Hafif evre Alzheimer, hafif kognitif bozukluk, kontrol grubu ve depresyon hasta grubu olmak üzere dört çalışma grubunun MMDT puanı incelenmiş ve MMDT'nin bilişsel düzeyin değerlendirilmesinde, geçmişiyile uyumlu olarak, etkin bir rol oynadığını belirtmiştir. Öte yandan bir başka çalışmada ise MMDT'nin yaygın kullanımı ve çeşitli koşullarda karşılaştırma için standartlar bulmayı kolaylaştıran bir test olmasına rağmen okuma yazma bilmeyen veya yetersiz eğitim alan bireylerdeki uygulama zorluğu, kağıt ve kalem kullanılmasını gerektiren görevlerin dahil edilmesi gibi sınırlamalarıyla bazı hasta gruplarında zorlanma ve reddetme gibi tepkilere neden olabileceğinden dolayı, çalışmalarda ölçüt olarak uygulanabilirliğinin kaldırılması gerektiği ifade edilmiştir (Carnero-Pardo 2014).

Çalışmamızdaki olguların temel fonksiyonel mobilite performansını, denge ve yürüme becerilerini değerlendirmek için SKYT ve TDYT kullanılmıştır. Alzheimer grubunun kontrol grubuna göre TDYT Denge ve TDYT Yürüme puanları anlamlı derecede düşük bulunmuştur. SKYT puanları ise Alzheimer hastalarında anlamlı derecede yüksek saptanmıştır.

Pettersson ve ark. (2002), AH'nin postüral kontrol ve aktivite seviyesi üzerindeki etkisini incelemek için hafif evre Alzheimer hastaları ile yaş kriteri bakımından benzer olan sağlıklı grubu çalışmaya dahil etmişlerdir. Olgular arasında SKYT sonuçlarına göre hafif evre Alzheimer grubu, kontrol grubuna kıyasla testi daha uzun sürede tamamlamıştır. Suttanon ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada da AH olan bireylerde ve bilişsel bozukluğu olmayan yaşlı bireylerde fiziksel performans karşılaştırılarak denge ve hareket bozuklukları incelenmiştir. Her iki gruptan da 25'er kişi dahil edilmiş ve AH grubunda SKYT'nin tamamlanması için geçen süre, karşılaştırma grubuna göre önemli ölçüde daha uzun bulunmuştur.

Pettersson ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada ise hafif kognitif bozukluğu olan bireylerde motor fonksiyon özelliklerini tanımlamak amaçlanmış ve çalışma grupları AH'li bireyler, HKB'si olan bireyler, kognitif bozuklukluğu bulunmayan bireyler ve diğer demans türlerine sahip olan bireyler olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Bütün gruplara SKYT uygulanmış ve AH grubunun kontrol grubuna kıyasla bu testi tamamlama süresi anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur. Bahsedilen çalışmalar bizim çalışmamızla benzer sonuçlar içermekle beraber Goodgold ve ark. (2001) tarafından yapılan bir pilot çalışmada ise 11 Alzheimer hastası ile 9 demans olmayan bireyden oluşan iki çalışma grubunun ortalama SKYT skorları karşılaştırılmış ve AH grubunun, demans olmayan gruba göre daha düşük süre değerine sahip olduğu belirtilmiştir. Bu farklılığın olası nedenleri olgu sayısının az olması ve karşılaştırma grubundaki bireylerin hepsi yürümeye yardımcı araç gereç kullanırken, AH grubundaki bireylerin hiçbirinin kullanmıyor olmasından dolayı kaynaklanıyor olabilir.

Munoz ve ark. (2010), Alzheimer hastalarında denge ve yürüme özelliklerini TDYT kullanarak değerlendirmiş ve çalışmaya 380 AH tanılı bireyi dahil etmişlerdir. Çalışma sonunda 96 AH'li bireyde denge bozukluğu, 72 AH'li bireyde ise yürüme bozukluğunun mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Alzheimer hastaları ile kognitif olarak normal bireylerde yapılan TDYT değerlendirmelerini incelediğimizde ise çalışmamızla benzer sonuçları içeren çalışmalar literatürde mevcuttur. Örneğin, Köroğlu (2014) tarafından yapılan çalışmada Alzheimer hastalarında yürüyüş ve denge problemlerini belirlemek amacıyla 23 AH'li ile 23 sağlıklı yaşlıda TDYT skorlarını karşılaştırmış ve Alzheimer hastalarında yürüme ile denge puanları kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Allan ve ark. (2005) ise demanslı bireylerdeki yürüme ve denge bozukluklarının şiddetini ve prevalansını TDYT üzerinden incelemişlerdir. Sağlıklı kontrol grubuna kıyasla hafif düzey AH'li bireylerde anlamlı bir fark ortaya konmamışken; orta ve şiddetli düzey AH'li bireylerde daha yüksek oranda yürüme ve denge bozukluğu riskini içerdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmaların aksine Büyükturan (2014) tarafından yapılan çalışmada ise Alzheimer hastalarında egzersiz eğitim programlarının etkinliği araştırılmış ve 16 AH'li birey ile 18 kognitif durumu normal birey çalışmaya dahil edilmiştir. Tedavi öncesi gruplar arasındaki denge becerileri TDYT ile ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Yakın zamana kadar yürüyüş, minimum seviyede üst düzey bilişsel girdi gerektiren, çoğunlukla otomatikleştirilmiş bir motor görev olarak görülmekteydi. Yapılan çalışmalarla birlikte artan kanıtlar, yürütme işlevindeki değişikliklerin yürüyüş bozukluklarına neden olabileğini belirtmektedir (Yogev-Seligmann ve ark. 2008). Yürüme ve bilişsel fonksiyonlar arasındaki yakın ilişki hem sağlıklı yaşlılarda hem de bilişsel olarak zayıflamış kişilerde vurgulanmıştır (Kearney ve ark. 2013).

Wittwer ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmaya AH'li 10 erkek ve 10 kadın dahil edilmiş ve olgular bir hafta arayla olmak üzere iki kez incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında, hafif ve orta evre AH'li bireylerde spatiotemporal yürüyüş parametre ölçümlerinin yüksek oranda güvenilirlik gösterdiği ve bu nedenle hız, kadans, adım uzunluğu, duruş ve salınım süresindeki değişiklikleri tespit etmek için kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerde; yürüme süresi (sn), adım süresi (sn), kadans (adım/dk), yürüme hızı (m/sn), çift adım uzunluğu (m), duruş fazı yüzdesi (%), salınım fazı yüzdesi (%), çift destek yüzdesi (%) ve tek destek yüzdesinden (%) oluşan spatiotemporal yürüyüş parametreleri, vücut üzerinde taşınabilen üç eksenli ivmeölçer (G-walk® akselerometre cihazı) ile ölçülmüştür. Belirtilen yürüyüş parametreleri, katılımcının kendi yürüyüş hızında, düz hat olarak (I şeklinde) hazırlanan 10 metrelik yürüyüş yolu platformunda, üç farklı yürüme testi görevinde ve şu sırayla incelenmiştir:

- 1) Basit görev olarak herhangi bir bilişsel görev olmadan yürüme,
- 2) Düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının (yaşadığı çevredeki kişilerin) isimlerini söyleyerek yürüme,
- 3) Yüksek bilişsel görev koşulu olarak 100'den geriye doğru 3 çıkararak yürüme.

Çalışmamızda, herhangi bir bilişsel görev olmadan yapılan spatiotemporal yürüme analizinde; yürüme süresi ve adım süresi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Kadans, yürüme hızı ve çift adım uzunluğu Alzheimer hastalarında anlamlı derecede düşük saptanmıştır. Spatiotemporal yürüyüş performansının faz alanını oluşturan duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi ve çift destek yüzdesi değerleri Alzheimer ve kontrol grupları

arasında anlamlı bir fark göstermemişken; tek destek yüzdesi değeri ise kontrol grubunda anlamlı biçimde yüksek bulunmuştur.

Nadkardi ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada hafif evre AH'li 40 birey ile 34 sağlıklı yaşlı yetişkinde herhangi bir ek görev olmaksızın spatiotemporal yürüyüş parametrelerini karşılaştırılmıştır. AH'li bireyler kontrol grubuna kıyasla daha yavaş yürüme hızı, daha kısa adım uzunluğu ve daha düşük kadans değeri göstermiştir. Hafif evre AH'li bireylerde denge ve yürüme bozukluklarının olup olmadığını belirlemek amacıyla Gras ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada da AH grubu ile yaş ve cinsiyet uyumlu olan kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Katılımcılardan 10 m'lik yürüyüş yolunda rahat hızda yürümeleri istenmiş ve AH grubu, kontrol grubuna kıyasla daha yavaş yürüme hızı göstermiştir. Yukarıda belirtilen ve herhangi bir bilişsel görev olmadan yapılan yürüme çalışmalarında, çalışma bulgularımızla uyumlu olarak benzer sonuçlar bildirilmiştir. Fakat bu çalışmaların aksine, spatiotemporal yürüyüş parametrelerinde farklı sonuçlar bildiren çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Van Iersel ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada demansı olan bireylerin, demansı olmayan bireylere göre daha fazla düşmelerinin ve kırık yaşamlarının sebebini incelemek için demans ile yürüme hızı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya 63 demanslı birey ile 62 demansı olmayan birey dahil edilmiş ve sonuç olarak demans grubunun, demansı olmayan gruba kıyasla daha hızlı yürüdükleri tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise Alzheimer Demansı bulunan bireyler, kontrol grubuna kıyasla daha yavaş yürüme hızı göstermiştir. Bu çalışma ile bizim çalışmamız arasındaki fark çalışmaya dahil edilen hasta bireylerin demanslı olarak genellenmesidir. Bizim çalışmamıza ise sadece hafif ve orta evre Alzheimer Demansı bulunan bireyler dahil edilmiştir. Ayrıca kontrol grubu için daha önce kırık öyküsü bulunan bireyler seçilmiştir fakat bizim çalışmamızdaki kontrol grubundaki bireylerde yakın zaman içerisinde kırık öyküsü bulunmamaktadır. Yürüme hızındaki sonuçların farklılığı bu iki olası sebepten dolayı olabilir. Bir başka çalışmada ise bilişsel bozukluğu olan (AH ve HKB) bireyler ile sağlıklı yaşlı bireyler arasında yürüme paternini karşılaştırmak amacıyla 10 AH, 7 HKB ve 6 kontrol grubu olmak üzere toplamda 23 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Yürüme testi toplamda 100 metrelik bir alanda yapılmış ve katılımcıların adım süresi karşılaştırılmıştır. HKB grubu, kontrol grubuna göre daha uzun süren adım süresi değeri gösterirken; AH grubu, kontrol grubuna göre

adım süresinde farklılık göstermemiştir (Choi ve ark. 2011). Bizim çalışmamızda ise Alzheimer grubunda adım süresi değeri, kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın olası nedenleri örneklem büyüklüğü ve yürüme testi alan uzunluğunun farklı olmasından dolayı olabilir.

Günlük hayatta yürümek, bilişsel ve motor fonksiyonlar arasındaki etkileşime yüksek talepler getirir. Bu nedenle, güvenli bir şekilde yürümek için iyi işleyen bir ikili görev yeteneği gereklidir (Cedervall ve ark. 2014). İkili görev bozukluğunun temel sebebi, yaşlı bireylerin önceliklerini belirlerken doğru karar verememeleridir (Bloem ve ark. 2006). Sağlıklı genç bireyler karmaşık koşullar altındayken ikincil görevi ihmal etmeye başlar ve güvenli bir şekilde yürümeye daha fazla öncelik verir. Yaşlılarda ise bu öncelik stratejisi azalmıştır (Bloem ve ark. 2001). Konuşmak ve geriye doğru saymak gibi bilişsel katılım gerektiren ikincil görevlerin, sağlıklı yaşlı bireylere kıyasla Alzheimer hastalarında yürüme düzgünlüğü üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğu öne sürülmektedir (Cocchini ve ark. 2004, Suttanon 2012). Günlük yaşam aktivitelerinin çoğu, iki veya daha fazla bilişsel veya motor görevin eşzamanlı performansı içermesinden dolayı ikili görev testi klinik olarak oldukça önem arz eder (Yogev-Seligmann ve ark. 2008).

Çalışmamızda, düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının (yaşadığı çevredeki kişilerin) isimlerini söyleyerek yapılan spatiotemporal yürüme analizinde; yürüme süresi ve adım süresi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Kadans, yürüme hızı ve çift adım uzunluğu Alzheimer hastalarında anlamlı derecede düşük saptanmıştır. Temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri ise Alzheimer ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark göstermemiştir.

Alzheimer grubu içerisinde, basit görev olarak herhangi bir bilişsel görev olmadan yapılan yürüme ile düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının isimlerini söyleyerek yapılan yürüme arasındaki spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin değişimlerinde; yürüme süresi, kadans, yürüme hızı, çift adım uzunluğu ve adım süresi değerleri anlamlı dereceden farklı saptanmıştır. Diğer değişkenler olan ve yürüme döngüsünün farklı bölümlerini oluşturan temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri arasındaki değişim ise anlamlı bulunmamıştır.

Kontrol grubu içerisinde basit görev olarak herhangi bir bilişsel görev olmadan yapılan yürüme ile düşük bilişsel görev koşulu olarak tanıdıklarının isimlerini söyleyerek yapılan yürüme arasındaki spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin değişimlerinde; kadans, yürüme hızı ve adım süresi değerleri anlamlı derecede farklı tespit edilmiştir. Diğer değişkenler olan yürüme süresi, çift adım uzunluğu ve temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri arasındaki değişim ise anlamlı bulunmamıştır.

İkili görev olarak sözel görevler ile birlikte yürüme testlerinin uygulanmasıyla ilgili çeşitli araştırmalar mevcuttur (Beauchet ve ark. 2005, Montero-Odasso ve ark. 2012, Cedervall ve ark. 2014). Beauchet ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmaya MMDT'ye göre bilişsel düzeyleri karışık olan (MMDT skorları 24 altı ve üstü) 30 yaşlı birey dahil edilmiştir. Katılımcılara tek görev olarak yürüme ve ikili görev olarak sözel akıcılık ve geriye sayma görevleri ile birlikte yürüme yaptırılmıştır. Yürüme süresi, her iki ikili görev koşulunda tek başına yürümeye kıyasla önemli ölçüde artmış bulunmuştur. Hafif kognitif bozukluğu olan bireylerde motor fonksiyon özelliklerini tanımlamayı amaçlayan başka bir araştırmada ise çalışma grupları AH'li bireyler, HKB'si bulunan bireyler, kognitif bozukluklu bulunmayan bireyler ve diğer demans türlerine sahip olan bireyler olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Bütün gruplara konuşurken yürüme görevi verilmiş ve AH grubunda, kontrol grubuna kıyasla yürüme süresi anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Pettersson ve ark. 2005). Montero-Odasso ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada HKB'si bulunan bireyler ile bilişsel düzeyi normal olan sağlıklı bireyler, 6 m uzunluğundaki elektronik bir yürüyüş yolu kullanılarak değerlendirilmiştir. Olgulara normal yürüme, hayvanları adlandırarak yürüme ve 100'den geriye doğru 7 çıkararak yürüme görevleri yaptırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde yürüme hızı, adım süresi ve yürüyüş değişkenliği yapılan bütün yürüme testlerinde farklılık göstermiştir. Buna göre yürüme hızı, adım süresi ve yürüyüş değişkenliği ortalama değer farklılıkları, her bir yürüme testi koşulunda gruplar arasında anlamlı bulunmuştur. Görevler arasında artan yürüyüş değişkenliğinin büyüklüğü, kontrol grubuna göre HKB grubunda daha büyük bulunmuştur. Yukarıda bahsedilen çalışmalar ile bizim çalışmamızdaki spatiotemporal parametrelerin değişimlerinde benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda, yüksek bilişsel görev koşulu olarak 100'den geriye doğru 3 çıkararak yapılan spatiotemporal yürüme analizinde; yürüme süresi, adım süresi, duruş fazı yüzdesi ve çift destek yüzdesi değerleri kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Diğer parametreler olan kadans, yürüme hızı, çift adım uzunluğu ve salınım fazı yüzdesi değerleri ise Alzheimer grubunda anlamlı derecede düşük saptanmıştır.

Alzheimer grubu içerisinde, artan bilişsel görev zorluğuna göre spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin değişimlerinde; ritim ve tempo alanında bulunan yürüme süresi, kadans, yürüme hızı, çift adım uzunluğu ve adım süresi değerleri anlamlı derecede farklı saptanmıştır. Diğer değişkenler olan ve yürüme döngüsünün farklı bölümlerini oluşturan temporofazik parametrelerdeki duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi değerleri arasındaki değişim ise anlamlı bulunmamıştır.

Kontrol grubu içerisinde, artan bilişsel görev zorluğuna göre spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin değişimlerinde; yürüme süresi, kadans, yürüme hızı ve adım süresi değerleri anlamlı derecede farklı tespit edilmiştir. Çift adım uzunluğu ve yürüme döngüsünün farklı bölümlerini oluşturan temporofazik parametrelerdeki duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi değerleri arasındaki değişim ise anlamlı bulunmamıştır.

İkili görev olarak geriye doğru sayma ile birlikte yürüme görevlerinin bulunduğu çalışmalar literatürde mevcuttur (Gillian ve ark. 2009, Maquet ve ark. 2010, Rucco ve ark. 2017). Gillian ve ark. (2009) tarafından yapılan araştırmada farklı bilişsel profillere sahip üç yaşlı popülasyonda spatiotemporal yürüme parametrelerinin incelenmesi amaçlanmış ve 14 sağlıklı kontrol, 14 HKB ve 6 AH olan birey çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara tek görev olarak yürüme, çift görev olarak ise geriye doğru sayma ile birlikte yürüme yaptırılmıştır. Çift görevde AH grubu, diğer iki gruba göre daha düşük adım uzunluğu göstermiştir. Sağlıklı kontrol grubundaki bireylerde yürümeye ek olarak bilişsel bir görevin eklenmesi, yürüme hızında ve kadansta önemli bir azalmaya yol açmıştır. Aynı şekilde tek görevden çift görev koşullarına geçişte AH grubundaki bireylerde de; yürüme hızı, kadans ve adım uzunluğu anlamlı bir azalma göstermiştir. Benzer amaç ve çalışma gruplarıyla Muir ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada ise 22 biliş düzeyi normal yaşlı yetişkin, 29 HKB ve 23 AH olan birey dahil edilmiştir. Olgulara tek

görev olarak sadece yürüme yaptırılırken; çift görev olarak hayvanları adlandırma, 100'den birer ve yedişer geriye doğru sayma görevleri ile birlikte yürüme yaptırılmıştır. HKB ve AH olan bireylerde çift görev koşulu altında azalan yürüme hızı ve artan adım süresi görülmüştür. Üç boyutlu hareket analizini kullanarak bilişsel bozukluğu olan bireylerde spatiotemporal parametrelerdeki değişikliği doğrulamak amacıyla yapılan başka bir çalışmadaysa; hafif evre AH olan 22, frontotemporal demans olan 23 ve kontrol grubu olarak da 20 sağlıklı erişkin çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılardan 10 m uzunluğundaki ölçüm alanında üç farklı deney koşulunda yürüme hızları istenmiştir: başka bir görev olmadan kendi seçtiği hızda yürümek, motor ikili görev olarak iki bardak suyla dolu bir tepsi taşıyarak yürümek ve bilişsel ikili görev olarak 100'den geriye doğru 7 çıkararak yürümek. Alzheimer grubunun tüm görevlerdeki sonuçları incelendiğinde bilişsel ikili görevin, kadans ve adım uzunluğu parametrelerini önemli ölçüde kötüleştirdiği bildirilmiştir (Rucco ve ark. 2017). Yukarıda bahsedilen geriye doğru sayma ile birlikte yapılan yürüme görevlerinin bulunduğu çalışmalar ile bizim çalışmamız benzer sonuçlar göstermekte olmasına karşın farklı sonuçlar gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Maquet ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmaya 6 AH, 14 HKB ve sağlıklı kontrol grubunu oluşturan 14 birey dahil edilmiş ve olgulara basit görev olarak sadece yürüme, ikili görev olarak aynı anda geriye doğru sayma ile birlikte yürüme görevleri verilmiştir. AH grubunda basit ve ikili görevin sonuçları karşılaştırılığında, kadans anlamlı olarak azalmış bulunmuş fakat yürüme hızı ve adım uzunluğundaki azalma anlamlı bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda ise AH'li bireylerde kadansla beraber yürüme hızı ve çift adım uzunluğu parametreleri de artan bilişsel görevle birlikte azalmış bulunmuştur.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamıza katılan hafif ve orta evre AH'li bireyler çalışma içinde ayrı sınıflandırılmamış ve AH grubu içerisinde karışık olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Bireylerin AH evrelerine göre ayrı gruplarda çalışma içinde sınıflandırılması, farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametreleri üzerindeki etkisinin incelenmesiyle birlikte parametre değişimlerinin yorumlanmasında daha net sonuçlar vereceği tarafımızca düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Alzheimer hastalarında ve aynı yaş grubundaki bilişsel olarak sağlıklı bireylerde; farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal yürüyüş parametreleri üzerindeki etkisini incelemek için yaptığımız bu çalışmada sonuçlar şu şekilde ortaya çıkmıştır.

- Alzheimer hastaları ile kontrol grubundaki bireylerde MMDT, SKYT, TDYT Denge ve TDYT Yürüme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmıştır. Buna göre Alzheimer grubundaki bireylerde bilişsel performans, temel fonksiyonel mobilite performansı, denge ve yürüme becerileri kontrol grubuna göre klinik olarak daha kötüdür.
- Yapılan üç farklı yürüme görevinde de yürüme süresi ve adım süresi değerleri, kontrol grubuna göre Alzheimer grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Kadans, yürüme hızı ve çift adım uzunluğu parametreleri ise Alzheimer hastalarında anlamlı derecede düşük saptanmıştır. Bu yüzden farklı bilişsel yük koşullarının spatiotemporal parametrelerdeki ritim ve tempo alanına etkisinin, Alzheimer grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.
- Yapılan üç farklı yürüme görevinde de temporofazik parametre (duruş fazı yüzdesi, salınım fazı yüzdesi, çift destek yüzdesi ve tek destek yüzdesi) değerleri Alzheimer ve kontrol grupları arasında farklı sonuçlar göstermiştir. Bu yüzden farklı bilişsel yük koşullarının yürüme döngüsünün farklı bölümlerini oluşturan ve spatiotemporal yürüyüş performansında faz alanında bulunan temporofazik parametrelere etkisi net olarak bilinmemektedir.

Sonuç olarak farklı bilişsel yük koşullarıyla birlikte yapılan yürüme analizlerinde; yürüme hızı ve çift adım uzunluğu parametreleri Alzheimer hastalarında kontrol grubuna kıyasla daha fazla azalmış, yürüme süresi ise daha uzun sürmüştür. Bu yüzden Alzheimer hastalarında yürüme ile birlikte yapılan bilişsel eylemlerin, yürüme performansını kötüleştirdiği ve spatiotemporal yürüyüş parametrelerini olumsuz etkilediği görülmektedir.

AH, bireyin kendisine ve ona bakım veren kişiye sosyal hayatlarında ciddi yük oluşturan bir hastalık olduğu için hastalığın erken farkedilmesi ve tedavi

edilmesi oldukça önem arz eder. Bu yüzden yapmış olduğumuz farklı bilişsel yük koşullarındaki spatiotemporal yürüyüş analizi değerlendirmesinin, sağlıklı yaşlı bireyler ile AH'ye sahip bireyler arasında yürüyüş performanslarını ayırt etmeye yardımcı olabileceğini göstermektedir. İkili görev değerlendirmesi, Alzheimer hastalarında bildirilen yürüyüş ve denge bozukluklarının açıklanmasına yardımcı olabilir. Ayrıca düşme öyküsü bulunmayan Alzheimer hastalarında düşme riskinin tanımlanması için yarar sağlayabileceği düşünülmektedir. Yürüme esnasında yapılan konuşmak gibi bilişsel eylemlerin yürüyüş performansını etkilediği, dolayısıyla düşme riskini artırabileceği, bu sebeple de AH'li birey ve ona bakım veren kişinin günlük hayatında dikkat etmesi gereken önemli noktalardan biri olabileceği de araştırma sonuçlarımıza göre söylenebilir.



7. KAYNAKLAR

- Aguirre E, Woods RT, Spector A, Orrell M. Cognitive Stimulation for Dementia: A Systematic Review of the Evidence of Effectiveness From Randomised Controlled Trials. *Ageing Res Rev.* 2013; 12(1): 253-62.
- Akgül A, Tarakci E, Arman N, Büyükkaya F, Irmak HS, et al. Yaşlılarda denge, mobilite ve düşmenin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri. Tıp Bilimleri Dergisi*, 2018; 38(1): 94-8.
- Allan LM, Ballard CG, Burn DJ, Kenny RA. Prevalence and Severity of Gait Disorders in Alzheimer's and Non-Alzheimer's Dementias. *J Am Geriatr Soc*, 2005; 53(10): 1681-7.
- Alsancak S. Yürüyüş Terminolojisi. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*. 2015; 14(2): 1-6.
- Alzheimer's Association. 2022 Alzheimer's Disease Facts and Figures. *Alzheimers Dement*, 2022; 18(4):700-789.
- Alzheimer's Association. 2014 Alzheimer's Disease Facts and Figures, *Alzheimers Dement*. 2014; 10(2): e47-e92.
- Alzheimer's Association. 2019 Alzheimer's Disease Facts and Figures, *Alzheimers Dement*. 2019; 15(3): 321-87.
- American Psychiatric Association (APA). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, Inc. 1994, 4th Edition: DSM-IV. Washington, DC, USA.
- American Psychiatric Association (APA). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, Inc. 2013, 5th Edition: DSM-V. Arlington, USA.
- Arslantaş A, Özbabalık D, Metintaş S, Özkan S, Kalyoncu C, et al. Prevalence of dementia and associated risk factors in Middle Anatolia, Turkey. *J Clin Neurosci*. 2009; 16(11): 1455-9.
- Auvinet B, Berrut G, Touzard C, Moutel L, Collet N, et al. Reference data for normal subjects obtained with an accelerometric device. *Gait Posture*, 2002; 16: 124-34.
- Bakera LD, Franka LL, Foster-Schubert K, Green PS, Wilkinson CW, et al. Aerobic Exercise Improves Cognition for Older Adults with Glucose Intolerance, A Risk Factor for Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis*. 2010; 22(2): 569-79.
- Balsamo S, Willardson JM, Frederico SS, Prestes J, Balsamo DC, et al. Effectiveness of Exercise on Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. *Int J Gen Med*. 2013; 6: 387-91.
- Bassil N, Grossberg GT. Novel Regimens and Delivery Systems in the Pharmacological Treatment of Alzheimer's Disease. *CNS Drugs*. 2009; 23(4): 293-307.
- Beauchet O, Allali G, Berrut G, Hommet C, Dubost V, et al. Gait analysis in demented subjects: Interests and perspectives. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2008; 4(1): 155-60.
- Beauchet O, Dubost V, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: the type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology*, 2005; 51(1): 48-52.
- Belghali M, Chastan N, Cignetti F, Davenne D, Decker LM. Loss of gait control assessed by cognitive-motor dual-tasks: pros and cons in detecting people at risk of developing Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Geroscience*. 2017; 39(3): 305-29.
- Benson AD, Slavin MJ, Tran T, Petrella JR, Doraiswamy PM. Screening for Early Alzheimer's Disease: Is There Still a Role for the Mini-Mental State Examination? *Prim Care Companion J Clin Psychiatry*, 2005; 7(2).
- Berker N, Yalçın S, Yavuzer G, Gök H. *Yürüme Analizi*. 2001. Baskı: İstanbul: Avrupa Matbaacılık.
- Bloem BR, Grimbergen YA, van Dijk JG, Munneke M. The posture second strategy: a review of wrong priorities in Parkinson's disease. *J Neurol Sci*, 2006; 248: 196-204.
- Bloem BR, Valkenburg VV, Slabbekoorn M, Willemsen MD. The multiple tasks test: development and normal strategies. *Gait Posture*, 2001; 14: 191-202.

- Borges SM, Radanovic M and Forlenza OV. Fear of falling and falling in older adults with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 2015; 22 (3): 312-21.
- Brodsky H, Arasaratnam C. Meta-analysis of nonpharmacological interventions for neuropsychiatric symptoms of dementia. *Am J Psychiatry*. 2012; 169(9): 946-53.
- Brunnström HR, Englund EM. Cause of death in patients with dementia disorders. *Eur J Neurol*. 2009; 16(4): 488-92.
- Butterfield DA. Amyloid β -peptide (1-42)-induced Oxidative Stress and Neurotoxicity: Implications for Neurodegeneration in Alzheimer's Disease Brain. A Review. *Free Radic Res*. 2002; 36(12): 1307-13.
- Büyükturan Ö. Alzheimer demans hastalarında egzersiz eğitiminin fonksiyonellik üzerine etkilerinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2014 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nuray Kırdı).
- Carnero-Pardo C. Should the Mini-Mental State Examination be retired? *Neurología (English Edition)*, 2014; 29(8): 473-81.
- Cass SP. Alzheimer's Disease and Exercise: A Literature Review. *Curr Sports Med Rep*. 2017; 16(1): 19-22.
- Cedervall Y, Halvorsen K, Aberg AC. A Longitudinal Study of Gait Function and Characteristics of Gait Disturbance in Individuals With Alzheimer's Disease. *Gait Posture*. 2014; 39(4): 1022-7.
- Choi J, Oh H, Kang D, Mun K, Choi M, et al. Comparison of Gait and Cognitive Function among the Elderly with Alzheimer's Disease, Mild Cognitive Impairment and Healthy. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 2011; 12: 169-73.
- Cicirelli G, Impedovo D, Dentamaro V, Marani R, Pirlo G, et al. Human Gait Analysis in Neurodegenerative Diseases: a Review. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 2022; 26(1).
- Cocchini G, Della Sala S, Logie RH, Pagani R, Sacco L, et al. Dual task effects of walking when talking in Alzheimer's disease. *Revue Neurologique*, 2004; 160 (1): 74-80.
- Coelho FGM, Stella F, Andrade LP, Barbieri FA, Santos-Galduroz RF, et al. Gait and risk of falls associated with frontal cognitive functions at different stages of Alzheimer's disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 2012; 19 (5): 644-56.
- D'Addio G, Donisi L, Pagano G, Improta G, Biancardi A, et al. Agreement between opal and G-walk wearable inertial systems in gait analysis on normal and pathological subjects. 2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). IEEE, 2019.
- Eker E. Alzheimer Hastalığı. Türkiye'de Sık Karşılaşılan Psikiyatrik Hastalıklar. Eds: Uğur M, Balcıoğlu İ, Kocabaşoğlu N. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Sempozyum dizisi No:62. 2008; 85-110: İstanbul, Türkiye.
- Fillit HM, Refolo LM. Tau and Alzheimer's Disease: The Long Road to Anti-Tangle Therapeutics. *J Mol Neurosci*. 2002; 19(3): 249-50.
- Folstein, MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975; 12(3): 189-98.
- Fuller GF. Falls in the Elderly. *American Family Physician*. 2000; 61(7): 2159-68.
- Gauthier S, Rosa-Neto P, Morais JA, Webster C. World Alzheimer Report 2021, Abridged version: Journey through the diagnosis of dementia. 2021; London, England: Alzheimer's Disease International.
- Gill T, Taylor AW, Pengelly AA. Population-based survey of factors relating to the prevalence of falls in older people. *Gerontology*, 2005; 51(5): 340-5.
- Gillain S, Warzee E, Lekeu F, Wojtasik V, Maquet D, et al. The value of instrumental gait analysis in elderly healthy, MCI or Alzheimer's disease subjects and a comparison with other clinical tests used in single and dual-task conditions. *Ann Phys Rehabil Med*, 2009; 52 (6): 453-74.

- Goodgold S, Kiami S, Ule D, Schoenberg A, Forman G. Applicability of the Functional Reach and Timed Up and Go Tests for Elderly Individuals with Alzheimer's Disease. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 2001; 19(1): 21-36.
- Gras LZ, Kanaan SF, McDowd JM, Colgrove YM, Burns J, et al. Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease. *J Geriatr Phys Ther*, 2015; 38(1): 1-7.
- Groot C, Hooghiemstra AM, Raijmakers PGHM, van Berckel BNM, Scherder EJA, et al. The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Res Rev*, 2016; 25: 13-23.
- Güler S. Yaşlılarda yürüme bozuklukları ve kognitif yıkım arasındaki ilişki / The relationship between gait disorders and cognitive deterioration in the elderly. *Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi*. 2011; 24: 331-9.
- Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize mini mental testin Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 2002; 13(4): 273-81.
- Güngör DC. Konya il merkezinde Alzheimer hastalığının prevalansı. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Konya, 2017 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Figen Güney).
- Gürvit İH, Emre M, Tınaz S, Bilgiç B, Hanağası H, et al. The Prevalence of Dementia in an Urban Turkish Population. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*, 2008; 23(1): 67-76.
- Gürvit İH. Demans Sendromu, Alzheimer Hastalığı ve Alzheimer Dışı Demanslar. Eds: Bahar SZ, Öge, AE. 2004, Nöroloji, Nobel Tıp Kitabevleri, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye, s: 367-417.
- Hardy J. Amyloid, the presenilins and Alzheimer's disease. *Trends Neurosci*, 1997; 20(4): 154-9.
- Hebert LE, Scherr PA, McCann JJ, Beckett LA, Evans DA. Is the Risk of Developing Alzheimer's Disease Greater for Women than for Men? *American Journal of Epidemiology*, 2001; 153(2): 132-6.
- Hebert LE, Weuve J, Scherr PA, Evans DA. Alzheimer disease in the United States (2010-2050) estimated using the 2010 census. *Neurology*. 2013; 80(19): 1778-83.
- Hollman JH, McDade EM, Petersen RC. Normative Spatiotemporal Gait Parameters in Older Adults. *Gait Posture*, 2011; 34(1): 111-8.
- Hoppenfeld S. Omurga ve Ekstremitelerin Fizik Muayenesi. 1976. (Çev. Yapalı G). Nobel Tıp Kitabevleri. 2019.
- <http://www.healthdata.org/turkey> (25 May 2020).
- Hunter SW, Divine A. The effect of walking path configuration on gait in adults with Alzheimer's dementia. *Gait Posture*, 2018; 64: 226-9.
- Kato-Narita EM, Radanovic M. Characteristics of falls in mild and moderate Alzheimer's disease. *Dement Neuropsychol* 2009; 3(4): 337-43.
- Kawas CH. Epidemiology of Alzheimer's Disease. in: *Dementia Update*. American Academy of Neurology 49th Annual Meeting, April 12-19, 1997 Boston, MA: 1997, American Academy of Neurology Press, USA, 1997; 23-38.
- Kearney FC, Harwood RH, Gladman JRF, Lincoln N, Masud T. The Relationship between Executive Function and Falls and Gait Abnormalities in Older Adults: A Systematic Review. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 2013; 36: 20-35.
- Kelley BJ, Petersen RC. Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neurol Clin*, 2007; 25(3): 577-609.
- Koroğlu Ç. Alzheimer hastalarında yürüyüş ve denge değerlendirmesi: karşılaştırmalı bir çalışma. Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 2014 (Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Süleyman Gürsoy).
- Kraan CM, Tan AHJ, Cornish KM. The developmental dynamics of gait maturation with a focus on spatiotemporal measures. *Gait & Posture*, 2017; 51: 208-17.

- Kudo Y, Imamura T, Sato A, Endo N. Risk Factors for Falls in Community-Dwelling Patients with Alzheimer's Disease and Dementia with Lewy Bodies: Walking with Visuocognitive Impairment May Cause a Fall. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 2009; 27: 139–46.
- Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012; 380: 219-29.
- Levine D, Richard J, Whittle MW. *Whittle's Gait Analysis*, Churchill Livingstone, 2012.
- Lim U, Wang S, Park S, Bogumil D, Wu AH, et al. Risk of Alzheimer's disease and related dementia by sex and race/ethnicity: The Multiethnic Cohort Study. *Alzheimer's & Dementia*, 2022; 18(9): 1625-34.
- Livanelioğlu A, Erden Z, Günel MK. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Teknikleri. 2014, Pelikan Kitabevi, 4. Baskı, Ankara, Türkiye; 99-108.
- Maki BE. Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. *J Am Geriatr Soc*, 1997; 45 (3): 313-20.
- Maquet D, Lekeu F, Warzee E, Gillain S, Wojtasik V, et al. Gait analysis in elderly adult patients with mild cognitive impairment and patients with mild Alzheimer's disease: simple versus dual task: a preliminary report. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2010; 30 (1): 51-6.
- Maurer K, Volk S, Gerbaldo H. Auguste D and Alzheimer's disease. *Lancet*. 1997; 349(9064): 1546-49.
- McCarthy I, Suzuki T, Holloway C, Poole T, Frost C, et al. Detection and Localisation of Hesitant Steps in People With Alzheimer's Disease Navigating Routes of Varying Complexity. *Healthc Technol Lett*. 2019; 6(2): 42-7.
- McIsaac TL, Lamberg EM, Muratori LM. Building a framework for a dual task taxonomy. *BioMed Res. Int.*, 2015.
- Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Complexity Affects Gait in People With Mild Cognitive Impairment: The Interplay Between Gait Variability, Dual Tasking, and Risk of Falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2012; 93(2): 293-9.
- Montero-Odasso M. Gait as a biomarker of cognitive impairment and dementia syndromes. *Eur J Neurol*, 2015; 23(3): 437–8.
- Muir SW, Speechley M, Wells J, Borrie M, Gopaul K, et al. Gait assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: The effect of dual-task challenges across the cognitive spectrum. *Gait Posture*, 2012; 35 (1): 96-100.
- Munoz VM, van Kan GA, Cantet C, Cortes F, Ousset P, et al. Gait and Balance Impairments in Alzheimer Disease Patients. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 2010; 24(1): 79-84.
- Nadkarni NK, Mawji E, McIlroy WE, Black SE. Spatial and temporal gait parameters in Alzheimer's disease and aging. *Gait & Posture*, 2009; 30(4): 452-4.
- Oh C, Morris RJ, LaPointe LL, Stierwalt JAG. Spatial-Temporal Parameters of Gait Associated With Alzheimer Disease: A Longitudinal Analysis. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2020.
- O'Keefe ST, Kazeem H, Philpott RM, Playfer JR, Gosney M, et al. Gait Disturbance in Alzheimer's Disease: A Clinical Study. *Age Ageing*, 1996; 25(4): 313-6.
- Olazarán J, Reisberg B, Clare L, Cruz I, Peña-Casanova J, et al. Nonpharmacological Therapies in Alzheimer's Disease: A Systematic Review of Efficacy. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 2010; 30(2): 161-78.
- Özkay ÜD, Öztürk Y, Can ÖD. Yaşlanan dünyann hastalığı: Alzheimer hastalığı. *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg.* 2011; 18(1): 35-42.
- Panella L, Tinelli C, Buizza A, Lombardi R, Gandolfi R. Towards Objective Evaluation of Balance in the Elderly: Validity and Reliability of a Measurement Instrument Applied to the Tinetti Test. *Int J Rehabil Res*, 2008; 31(1): 65-72.

- Perttala NM, Öhman H, Strandberg TE, Kautiainen H, Raivio M, et al. How Do Community-Dwelling Persons with Alzheimer Disease Fall Falls in the FINALEX Study. *Dement Geriatr Cogn Disord Extra*, 2017; 7(2): 195–203.
- Pettersson AF, Engardt M, Wahlund LO. Activity Level and Balance in Subjects with Mild Alzheimer's Disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 2002; 13: 213–6.
- Pettersson AF, Olsson E, Wahlund LO. Motor Function in Subjects with Mild Cognitive Impairment and Early Alzheimer's Disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 2005; 19(5-6): 299–304.
- Pitkala KH, Raivio MM, Laakkonen ML, Tilvis RS, Kautiainen H, et al. Exercise rehabilitation on home-dwelling patients with Alzheimer's disease - a randomized, controlled trial. Study protocol. *Trials*. 2010; 11:92.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 1991; 39(2): 142-8.
- Roach KE, Tappen RM, Kirk-Sanchez N, Williams CL, Loewenstein D. A Randomized Controlled Trial of an Activity Specific Exercise Program for Individuals With Alzheimer Disease in Long-term Care Settings. *J Geriatr Phys Ther*, 2011; 34(2): 50–6.
- Roberts RO, Knopman DS, Mielke MM, Cha RH, Pankratz VS, et al. Higher risk of progression to dementia in mild cognitive impairment cases who revert to normal. *Neurology*, 2014; 82(4): 317-25.
- Rosso AL, Verghese J, Metti AL, Boudreau RM, Aizenstein HJ, et al. Slowing Gait and Risk for Cognitive Impairment: The Hippocampus as a Shared Neural Substrate. *Neurology*. 2017; 89(4): 336-42.
- Rucco R, Agosti V, Jacini F, Sorrentino P, Varriale P, et al. Spatio-temporal and Kinematic Gait Analysis in Patients With Frontotemporal Dementia and Alzheimer's Disease Through 3D Motion Capture. *Gait Posture*, 2017; 52: 312-7.
- Sala SD, Spinnler H, Venneri A. Walking difficulties in patients with Alzheimer's disease might originate from gait apraxia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004; 75: 196–201.
- Sclan SG, Reisberg B. Functional assessment staging (FAST) in Alzheimer's disease: reliability, validity, and ordinality. *Int Psychogeriatr*, 1992; 4(1): 55–69.
- Selekler K. Alois Alzheimer ve Alzheimer Hastalığı. *Türk Geriatri Dergisi*. 2010; 13(3): 9-14.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control translating research into clinical practice. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. 2012, 4th edition, Philadelphia, USA.
- Stark SL, Roe CM, Grant EA, Hollingsworth H, Benzinger TL, et al. Preclinical Alzheimer disease and risk of falls. *Neurology*, 2013; 81: 437-43.
- Silva FO, Ferreiraa JV, Plácidoa J, Chagasb D, Praxedesb J, et al. Gait analysis with videogrammetry can differentiate healthy elderly, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease: A cross-sectional study. *Exp Gerontol*. 2020; 131.
- Sobów T, Flirski M, Liberski PP. Amyloid-beta and tau proteins as biochemical markers of Alzheimer's disease. *Acta Neurobiol Exp (Wars)*, 2004; 64(1): 53-70.
- Spires-Jones TL, Hyman BT. The intersection of amyloid beta and tau at synapses in Alzheimer's disease. *Neuron*. 2014; 82(4): 756-771.
- Suttanon P, Hill KD, Said CM, LoGiudice D, Lautenschlager NT, et al. Balance and mobility dysfunction and falls risk in older people with mild to moderate Alzheimer disease. *Am J Phys Med Rehabil*, 2012; 91: 12-23.
- Tagarelli A, Piro A, Tagarelli G, Lagonia P, Quattrone A. Alois Alzheimer: A Hundred Years after the Discovery of the Eponymous Disorder. *Int J Biomed Sci*, 2006; 2(2): 196-204.
- Taneli B. Geriatrik Psikiatri'de Alzheimer Hastalığı ve Önleme Stratejileri. Eds: Tufan İ, Durak M. *Gerontoloji*, 2017; 1(12), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients *J Am Geriatr Soc*, 1986; 34(2): 119-26.

- Tunçsiper B, Taşınar F, Geyiktepe ÖE. Sağlık Bilimlerinde Multidisipliner Yaklaşımlar 2. Gece Kitaplığı, 2020, Birinci Basım, Ankara, Türkiye, syf: 93-102.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TİİK). İstatistiklerle Yaşlılar, 2020 (yayım tarihi 18 Mart 2021).
- Williams CL, Tappen RM. Effect of Exercise on Mood in Nursing Home Residents With Alzheimer’s Disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*, 2007; 22(5): 389-97.
- Winchester J, Dick MB, Gillen D, Reed B, Miller B, et al. Walking Stabilizes Cognitive Functioning in Alzheimer's Disease (AD) Across One Year. *Arch Gerontol Geriatr*, 2013; 56(1): 96-103.
- Wittwer JE, Webster KE, Andrews PT, Menz HB. Test-retest Reliability of Spatial and Temporal Gait Parameters of People With Alzheimer's Disease. *Gait Posture*. 2008; 28(3): 392-6.
- Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*, 2002; 16(1): 1-14.
- World Health Organization (WHO). Global Recommendations on Physical Activity for Health, 2010, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Geneva, Switzerland.
- Van Iersel MB, Verbeek ALM, Bloem BR, Munneke M, Esselink RAJ, et al. Frail elderly patients with dementia go too fast. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2006; 77: 874-76.
- Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord*, 2008; 23(3): 329-42.
- Zijlstra W. Assessment of spatio-temporal parameters during unconstrained walking. *Eur J Appl Physiol*. 2004; 92: 39-44.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı-Soyadı	Muhammet Cihat Aslan
Uyruğu	T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri	
E-mail	

Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Dumlupınar Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2012-2016
Yüksek Lisans		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum / Görev	Süre (Yıl - Yıl)
Fizyoterapist	Özel Çare Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2023 - Halen
Fizyoterapist	Özel Konya Savaş Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2019 - 2022
Fizyoterapist	Özel Emineller Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2017 - 2019

Yabancı Dil	İngilizce
--------------------	-----------

Yayınları/Tebliğleri/Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları:

9. EKLER

Ek-1: Etik Kurul Kararı



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı : 18-110

05.01.2022

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökmen YAPALI

Sorumlu araştırmacı olarak yürüteceğiniz “Alzheimer Hastalarında Farklı Bilişsel Yük Koşullarının Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” başlıklı proje ile ilgili kurulumuza yaptığımız etik kurul başvurusu görüşüldü. Kurulumuzun 05.01.2022 tarih ve 2022/18-110 sayılı kararıyla, çalışmanın bilimsel etik açıdan uygun olduğuna oy çokluğuyla karar verildi.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Yardımcı Araştırmacılar : Prof. Dr. Figen GÜNEY

Yüksek Lisans Öğrencisi Muhammet Cihat ASLAN

Ek-2: Alzheimer Gündüz Yaşam Merkezi Çalışma İzin Belgesi

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ, YAŞLI BAKIM-EĞİTİM UYGULAMA
VE ALZHEİMER GÜNDÜZ YAŞAM MERKEZİ'NE

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık bilimleri Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Alzheimer Hastalığı Programı'nda yüksek lisans yapmaktayım.

"Alzheimer Hastalarında Farklı Bilişsel Yük Koşullarının Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" adlı tez çalışmam için çalışma verilerinin toplanmasını kurumunuzda yapmak istiyorum. Gereğinin yapılmasını arz ederim.

01/06/2022



Ek-3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ FORMU

Araştırmanın Adı: Alzheimer Hastalarında Farklı Bilişsel Yük Koşullarının Spatiotemporal Yürüyüş Parametreleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Sayın gönüllü,

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nöroloji Anabilim Dalı'na bağlı Yüksek Lisans Programı tarafından planlanmış olan yukarıdaki adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Bu çalışmanın amacı; Bu çalışmada, Alzheimer hastalarında ve kontrol grubunda; spatiotemporal yürüyüş parametreleri dahilinde olan adım uzunluğu, çift adım uzunluğu, adım genişliği, kadans, yürüyüş hızı değerlerinin farklı bilişsel yük koşulları altında ne kadar etkilendiği gözlemlenecek ve yürüyüş ile bilişsel işlev arasındaki fonksiyonel ilişki incelenecektir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; Çalışmamıza 60 ila 85 yaş aralığında bulunan hafif ve orta düzeyde Alzheimer hastaları ile aynı yaş aralığında olan sağlıklı yetişkinler dahil edilecektir. Ayrıca çalışmamıza dahil edilen bireylerin başka bir santral sinir sistemi hastalığı ve geçmişinde ciddi düzeyde bir ortopedik cerrahi işlem geçmişi bulunmamalıdır. Bireylerin başlangıçta sosyo-demografik formu doldurulacak ve kendilerine mini mental durum testi yapılacaktır. Sonrasında araştırmamıza katılan bireyler 10 metreden oluşan düz bir yürüyüş yolu platformunda 3 farklı şekilde yürüyeceklerdir. İlk olarak düz bir yürüyüş yapmaları istenecektir. İkinci olarak çevresindeki aşına olduğu isimleri söyleyerek yürüyüş yapması istenecektir. Son olarak ise 100'den geriye yedişer çıkarılarak yürüyüş yapması istenecektir. Tüm bu yürüyüşler vücut üzerinde taşınabilen bir akselerometre cihazı ile gerçekleştirilecektir. Araştırmamızda herhangi bir invaziv değerlendirme yöntemi ve tedavi protokolü bulunmamaktadır.

"Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün

olmayacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayımlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır.”

“Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığımı düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığımı kanısındayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermem için yeterince zaman tanındı. Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.”

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Gökmen YAPALI

Yardımcı Araştırmacı: Fzt. Muhammet Cihat Aslan

Telefon numarası: [REDACTED]

Gönüllünün Adı Soyadı:

Gönüllünün Yakını/Vasisi Adı Soyadı:

Tarih:

Yakınlık Derecesi:

İmza:

Tarih/İmza:

Ek-4: Sosyo-Demografik Form

İsim-Soyisim:	Değerlendirme Tarihi:
Adres:	Dosya No:
Telefon Numarası:	Cinsiyet:
Dominant Taraf:	Boy: cm Kilo: kg Yaş:
Eğitim Düzeyi:	Meslek:
Aktif Çalışma Durumu:	Medeni Durum:
Birlikte Yaşadığı Bireyler:	Son 6 Ay İçindeki Düşme Sayısı:
Yürümeye Yardımcı Araç Kullanıyor Mu? Hayır: Evetse Belirtiniz:	Düşme Nedeni:
Herhangi Bir Kronik Rahatsızlığı Var Mı? Hayır: Evetse Belirtiniz:	Herhangi Bir İlaç Kullanıyor Musunuz? Hayır: Evetse Belirtiniz:

Ek-5: Mini Mental Durum Testi

MİNİ MENTAL DURUM TESTİ Mini Mental State Examination (MMSE)

Adı, Soyadı :

Tarih: ___/___/___

Puanı: _____

Oryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)

Hangi yıl içerisindeyiz? _____ Hangi ülkede yaşıyoruz? _____
Hangi mevsimdeyiz? _____ Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız? _____
Hangi aydayız? _____ Şu an bulunduğunuz semt neresidir? _____
Bu gün ayın kaçı? _____ Şu an bulunduğunuz bina neresidir? _____
Hangi gündeyiz? _____ Şu an bu binanın kaçınıcı katındasınız? _____

Kayıt Hafızası (Toplam 3 puan)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip, ben bitirdikten sonra tekrarlayınız:

Masa, bayrak, elbise. (20 sn süre tanınır.)

Her doğru isim 1 puan. _____

Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam 5 puan)

100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidiniz ve dur deyinceye kadar devam ediniz.

100, 93, 86, 79, 72, 65.

Her doğru işlem 1 puan. _____

Hatırlama (Toplam 3 puan)

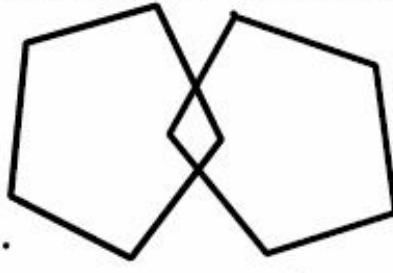
Biraz önce tekrar ettiğiniz isimleri söyleyin.

Masa, bayrak, elbise.

Her doğru isim 1 puan. _____

Lisan (Toplam 9 puan)

- Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir?
Kol saati, kalem. (20 sn süre tanınır.) Her yanıt 1 puan, toplam 2 puan. _____
- Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin. Ben bitirdikten sonra tekrar edin.
Eğer ve fakat istemiyorum. (10 sn süre tanınır.) Doğru yanıt 1 puan. _____
- Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.
"Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen"
(20 sn süre tanınır.) Her işlem 1 puan, toplam 3 puan. _____
- Şimdi size bir cümle göstereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın.
Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin. Doğru yanıt 1 puan. _____
- Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın. Doğru yanıt 1 puan. _____
- Size göstereceğim şeklin aynısını çizin;
(Aşağıdaki şekil arka sayfaya çizilecek.) Doğru yanıt 1 puan. _____



Toplam Puan : _____

Ek-6: Tinetti Denge ve Yürüme Testi

Tinetti Denge ve Yürüme Testi

Tinetti Balance & Gait Test (TBT & TGT)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Özellikle yaşlılarda düşme riskinin belirlenmesinde tercih edilen bu test, denge için 13, yürüyüş için 9 maddeden oluşmaktadır. Sorular 0-1-2 şeklinde puanlanır. Maksimum 26 puanlık denge skoru ve maksimum 9 puanlık yürüme skoru hesaplanır. Total skor (denge+yürüme) 35' tir. Testin internette farklı şekilleri mevcuttur. Biz 1986 yılına ait orijinal makaleye sadık kalarak testi Türkçeye çevirdik.

Denge Testi

	Normal (2puan)	Adaptif (1 puan)	Anormal (0 puan)
1 Oturma dengesi	Sağlam ve stabil <input type="checkbox"/> ₂	Dik durabilmek için sandalyeye tutunuyor <input type="checkbox"/> ₁	Kaykılıyor, sandalyeden kayıyor <input type="checkbox"/> ₀
2 Sandalyeden kalkış	Kollarını kullanmadan tek bir harekette kalkabiliyor <input type="checkbox"/> ₂	Kalkmak için kollarını kullanıyor (ya sandalyeye, ya da baston benzeri yardımcı araca tutunuyor) ve/veya kalkmadan önce sandalyenin önüne doğru hareket ediyor <input type="checkbox"/> ₁	Pek çok kere denemek zorunda ya da bir insanın yardımına ihtiyacı var. <input type="checkbox"/> ₀
3 Ani dik durma dengesi (ilk 3-5 sn.)	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duymadan sağlam dengesi vardır. <input type="checkbox"/> ₂	Sağlam dengesi vardır ama bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duyar. <input type="checkbox"/> ₁	Bir destek nesnesine sıkıca tutunmak, sendelemek, ayağın yerini değiştirmek, gövdenin belirgin sallanması gibi kararsız durum varlığı. <input type="checkbox"/> ₀
4 Ayakta durma dengesi	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına tutunmadan ayaklar yan yana sağlam dengededir. <input type="checkbox"/> ₂	sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez. <input type="checkbox"/> ₁	Yukarıdakine ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak <input type="checkbox"/> ₀
5 Gözler kapalıyken denge	Ayaklar yan yana iken herhangi bir nesneye tutunmadan sağlam dengededir. <input type="checkbox"/> ₂	sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez. <input type="checkbox"/> ₁	İki yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak <input type="checkbox"/> ₀
6 Dönme dengesi (360°)	Hiçbir şeye tutunmadan, sendelemeden, akıcı bir şekilde döner. <input type="checkbox"/> ₂	Adımlar kesintilidir (önce ayağını tamamen yere basar sonra diğerini kaldırır.) <input type="checkbox"/> ₁	Üç yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak <input type="checkbox"/> ₀
7 Sternumu dürtmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta dururken test uygulayıcısı 3 kez hafifçe ittirir.)	Denge sağlamdır. Hasta kuvvete karşı direnir. <input type="checkbox"/> ₂	Hasta ayağını oynatmak zorunda kalır ama dengesini korur. <input type="checkbox"/> ₁	Düşmeye başlar ya da test uygulayıcısı tutmak durumunda kalır. <input type="checkbox"/> ₀
8 Boyunu çevirmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta dururken her 2 yana ve tavana bakar)	Her 2 taraf servikal rotasyonun en az yarısını yapar, tavana bakar; tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz. <input type="checkbox"/> ₂	Her 2 taraf servikal rotasyonu, ve ekstansiyonu yapar ama hareket kısıtlıdır, tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz. <input type="checkbox"/> ₁	Kafasını çevirdiğinde bu durumlardan biri veya birkaçı oluşur. <input type="checkbox"/> ₀
9 Tek ayak üstü duruş dengesi	Bir nesneye tutunmadan 5 sn. boyunca tek ayağı üzerinde durabilir. <input type="checkbox"/> ₂	- <input type="checkbox"/> ₁	Yapamaz <input type="checkbox"/> ₀

Tinetti Denge ve Yürüme Testi Sayfa - 2

10	Geriye eğilmek	Bir nesneye tutunmadan geriye doğru yeterli miktarda eğilebilir. <input type="checkbox"/> ₂	Geriye doğru eğilme miktarı benzer yaş grubundan daha azdır ya da bir nesneye tutunur. <input type="checkbox"/> ₁	Denemez, eğilemez ya da sendeler. <input type="checkbox"/> ₀
11	Yukarı uzanmak (parmak uçlarına yükselip gerilerek alabileceği bir üst raftan nesne almak)	Bir nesneye tutunmadan nesneyi yüksekteki raftan alabilir. <input type="checkbox"/> ₂	Nesneyi yüksekteki raftan alabilir ancak bir nesneye tutunması gerekir. <input type="checkbox"/> ₁	Yapamaz, dengesini koruyamaz. <input type="checkbox"/> ₀
12	Yere eğilmek	Yerdeki kalemi tek seferde bir araç ya ellerini kalkmak için kullanmadan alabilir. <input type="checkbox"/> ₂	Yerdeki kalemi tek seferde alabilir ancak bir araç ya ellerini kalkmak için kullanır. <input type="checkbox"/> ₁	Eğilemez ya da kalkmak için bir çok kez uğraşır. <input type="checkbox"/> ₀
13	Oturmak	Tek seferde ve düzgün bir şekilde oturabilir. <input type="checkbox"/> ₂	Oturmak için kolları ile sandalyeye tutunur ya da hareket pek düzgün değildir. <input type="checkbox"/> ₁	Sandalyeye düşer, mesafeyi hesaplayamaz. <input type="checkbox"/> ₀

Toplam Denge Puanı (0-26): _____

Yürüme Testi

	Normal (1 puan)	Anormal (0 puan)	
1	Yürümenin başlatılması	Hasta seri bir şekilde, çekinmeden yürümeye başlar. <input type="checkbox"/> ₁	Çekinir, birden çok kez dener, hareketler düzgün değildir. <input type="checkbox"/> ₀
2	Adım yüksekliği	Ayak yere teması kesilir yükseklik 5cm'den fazla değildir. <input type="checkbox"/> ₁	Ayak ya yere sürter ya da 5 cm'den daha fazal yükselir. <input type="checkbox"/> ₀
3	Adım uzunluğu	Başparmağın temasının kesilip topuğun yere değinceye kadar alınan mesafe ayağın uzunluğundan fazladır. <input type="checkbox"/> ₁	Adım uzunluğu ayak uzunluğundan kısadır. <input type="checkbox"/> ₀
4	Adım simetrisi	Çoğu zaman her 2 adım mesafesi aynıdır ya da benzerdir.. <input type="checkbox"/> ₁	Adım mesafesi farklıdır ya da bir taraf hep aynı şekilde kısadır. <input type="checkbox"/> ₀
5	Adım devamlılığı	Bir ayağın topuğu yerden kalkarken diğer topuk yere temas eder, adımlar arası durma yoktur, mesafeler aynıdır. <input type="checkbox"/> ₁	Bir ayağını kaldırmadan önce diğeri ile tamamen yere basar, adım uzunlukları değişkendir. <input type="checkbox"/> ₀
6	Yürüme hattında sapma	Arkadan bakınca düz bir hatta ilerler. <input type="checkbox"/> ₁	Yürüme hattı ya adımdan adıma değişir ya da bir yöne doğru yürür. <input type="checkbox"/> ₀
7	Gövde stabilitesi	Gövde kaymaz, denge için kolları abduksiyona getirmez. <input type="checkbox"/> ₁	Gövde kayar, diz postür fleksiyondadır, kollar abduksiyona gelebilir. <input type="checkbox"/> ₀
8	Yürüme durumu	Adım atarken ayak neredeyse diğerine değecek kadar yakındır. <input type="checkbox"/> ₁	Adımları ayrı ayrı, geniş atar. <input type="checkbox"/> ₀
9	Yürürken dönmek	Yürümeye devam ederken sendelemeden döner. <input type="checkbox"/> ₁	Sendeler, dönmeden önce durur, adımlar devamlı değildir. <input type="checkbox"/> ₀

Mary E. Tinetti 1986 Journal of the American Geriatrics Society February 1986-vol. 34, no. 2



www.fronline.com

Toplam Yürüme Puanı (0-9): _____

Tasarımı, düzenleniş ve Türkçe çeviri: Dr. Endar Saltbaş