



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA ALT EKSTREMİTE
POZİSYON TESTİNİN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK
ÇALIŞMASI**

Celal Batuhan GÜNEYSU

**Haziran 2024
DENİZLİ**

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA ALT EKSTREMİTE
POZİSYON TESTİNİN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK
ÇALIŞMASI

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Celal Batuhan GÜNEYSU

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Filiz ALTUĞ

Denizli, 2024

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Celal Batuhan GÜNEYSU

İmza :

ÖZET

MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA ALT EKSTREMİTE POZİSYON TESTİNİN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI

Celal Batuhan GÜNEYSU

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Filiz ALTUĞ

Yardımcı Tez Yöneticisi: Uzm. Dr. Nermin ÇALIŞIR

Haziran 2024, 59 Sayfa

Bu çalışma inmeli hastalarda pozisyon duygusunu değerlendirmek için geliştirilen Alt Ekstremitte Pozisyon Testinin (AEPT) Multipl Sklerozlu (MS) bireylerde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmak amacıyla planlanmıştır.

Çalışmaya yaş ortalamaları $42,35 \pm 10,86$ yıl olan, 28'i (%31,1) erkek, 62'si (%68,9) kadın olmak üzere toplam 90 MS'li birey katılmıştır.

Çalışmada katılımcıların demografik bilgileri kaydedildi. Alt ekstremitte duyu değerlendirmesinde AEPT ve kinestezi duygusu değerlendirmesinde dijital gonyometre kullanıldı. Katılımcıların denge fonksiyonlarını değerlendirmek için BESTest'in alt parametrelerinden statik denge için tek ayak üzerinde durma testi (TAÜD) ve dinamik denge değerlendirmesi için zamanlı kalk yürü testi (ZKYT) kullanıldı. Yürüme fonksiyonu değerlendirmek için 10 metre yürüme testi kullanıldı.

AEPT'in güvenilirliğinde Cronbach alpha ölçüm değeri 12 cm için 0,788 ($p=0.001$) ve 22 cm için 0,834 ($p=0.001$) olarak bulunmuştur. Testin geçerliliği için ayak bileği kinestezi duygusu ile ve ZKYT, TAÜD ve 10 m yürüme testleri ile arasında anlamlı düzeyde korelasyonlar saptandı.

Bu sonuçlara göre AEPT MS'li hastalarda pozisyon duygusunu değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir testtir.

Anahtar Kelimeler: Alt Ekstremitte Pozisyon Testi; Denge; Multipl Skleroz; Pozisyon Duyusu; Proprioepsyon

ABSTRACT

VALIDITY AND RELIABILITY OF LOWER EXTREMITY POSITION TEST IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

GUNEYSU, Celal Batuhan

Master Thesis, Department of Physical Therapy and Rehabilitation

Thesis Advisor: Prof. Dr. Filiz ALTUG

Assistant Supervisor: Uzm. Dr. Nermin CALISIR

June 2024, 59 Pages

This study was planned to study the validity and reliability of the Lower Extremity Position Test (LEPT), which was developed to evaluate position sense in stroke patients, in individuals with Multiple Sclerosis (MS).

A total of 90 individuals with MS, 28 (31.1%) men and 62 (68.9%) women, with an average age of 42.35 ± 10.86 years, participated in the study.

Demographic information of the participants was recorded in the study. LEPT was used to evaluate lower extremity sensation and a digital goniometer was used to evaluate kinesthesia sensation. To evaluate the balance functions of the participants, one-leg stand test (OLS) for static balance and timed up and go test (TUG) for dynamic balance evaluation, which are sub-parameters of BESTest, were used. A 10-meter walk test was used to evaluate walking function.

In the reliability of LEPT, Cronbach alpha measurement value was found to be 0.788 ($p=0,001$) for 12 cm and 0.834 ($p=0,001$) for 22 cm. For the validity of the test, significant correlations were found between the ankle kinesthesia sense, TUG, OLS and 10 meter walking tests.

According to these results, LEPT is a valid and reliable test to evaluate position sense in patients with MS.

Keywords: Balance; Lower Extremity Position Test; Multiple Sclerosis; Position Sense; Proprioception

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans döneminde tanıştığım ve bu süreçte bana tecrübe ve bilgi birikimleriyle kattığı bakış açılarıyla, tez yolunda bana her türlü desteği ve emeği veren, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, tezin planlamasında, içeriğin nasıl olacağı hakkında düzenlenmesinde, tez sonuçlarının ne anlama geldiğinin yorumlanmasında ve tezin her aşamasındaki destek ve katkılarından dolayı çok değerli saygıdeğer hocam tez danışmanım Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi Sayın Prof. Dr. Filiz ALTUĞ'a,

Tez sürecimde katılımcıların bulunmasında, verilerin toplanmasında, değerlendirilmesinde ve kaydedilmesinde bana her daim yardımcı olan, bu süreçte bana kattığı bilgilerle gösterdiği yeni bakış açılarıyla, nörolojik rehabilitasyon alanında kendimi geliştirmemi sağlayan, beraber çalışmaktan kendimi şanslı hissedip onur ve gurur duyduğum, her daim desteği ve emeği üzerime olan Özel Bursa Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde çalışan nöroloji uzmanı Uzm. Dr. Nermin ÇALIŞIR'a,

Bu süreçte katılımcıların tam sayıya ulaşması için ve tezin her aşamasında bana destekleri hiç kesilmeyen iş yerinde beraber kurduğumuz özel ekipteki çok kıymetli arkadaşlarım Fzt. İsmail HACIOĞLU'na, Fzt. Mahmut Can ERDOĞAN'a, Fzt. Sinan ATILLA'ya, Fzt. Yusuf Ziya ŞAHİN'e ve Fzt. Muhammed Soç HASANOĞLU'na,

Beraber yüksek lisans eğitimine başladığımız ve her daim bana desteğini esirgemeyen ve uzaktan gelip hiç bilmediğim bir şehirde bana her konuda yardımını esirgemeyen çok değerli Uzm. Fzt. Server ERDOĞMUŞ GÜLCAN'a,

Beni bu günlere getiren, hayatım boyunca her anımda ve kararımda yanımda olan, benden hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, bana her daim güvenen, bu süreçte bana ellerinden geldiğince kolaylık sağlamaya çalışan, bu hayattaki en sevdiğim kıymetli ve değerli canım aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
SİMGE VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç.....	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Multipl Skleroz Tanımı.....	4
2.2. Etiyopatogenezi.....	4
2.3. Multipl Skleroz Tipleri.....	5
2.4. Multipl Skleroz Klinik Semptomları.....	6
2.4.1. Tonus Değişiklikleri.....	7
2.4.2. Koordinasyon Bozuklukları.....	7
2.4.3. Yorgunluk.....	8
2.4.4. Ağrı.....	8
2.4.5. Emosyonel Problemler.....	9
2.4.6. Otonomik Değişiklikler.....	10
2.4.7. Somatosensoriyel (Duyu) Problemler.....	10
2.4.8. Denge Problemleri.....	11
2.5. MS'deki Bozulmuş Derin Duyu ile Denge ve Yürümenin İlişkisi.....	12
2.6. Multipl Sklerozda Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri.....	14
2.6.1. Somatosensoriyel (Duyu) Problemler Değerlendirmesi.....	14
2.6.2. Denge Problemlerinin Değerlendirilmesi.....	14
2.7. Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlik.....	15
2.7.1. Güvenirlik.....	16
2.7.2. Geçerlilik.....	17
2.8. Hipotezler.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	18
3.1. Çalışmanın yapıldığı yer.....	18
3.2. Çalışmanın süresi.....	18
3.3. Katılımcılar.....	18
3.4. Değerlendirme Yöntemleri.....	20
3.4.1. Demografik Veri Formu.....	21
3.4.1.2. Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (EDSS).....	21
3.4.2. Duyu Değerlendirmesi.....	21
3.4.2.1. Alt Ekstremitte Pozisyon Testi (AEPT).....	21
3.4.2.2. Kinestezi Duyusunun Değerlendirilmesi.....	23
3.4.3. Denge Değerlendirmesi.....	23
3.4.3.1. Statik Denge.....	23
3.4.3.2. Dinamik Denge.....	24
3.4.4. Yürüme Fonksiyonunun Değerlendirmesi.....	25
3.5. Test- Tekrar Test Güvenilirliği.....	25

3.6. İstatistiksel Analiz.....	26
4. BULGULAR.....	28
4.1. Katılımcılara Ait Demografik ve Klinik Bulgular.....	28
4.2. Katılımcıların Denge ve Yürüme Fonksiyonu Değerlendirme Sonuçları.	32
4.3. Katılımcıların Duyu Değerlendirmesi Sonuçları.....	32
4.4. AEPT Testinin Kinestezi Duyusu Testi ile Olan İlişkisi.....	33
4.5. AEPT Testinin EDSS ve EDSS Alt Skorları ile Olan İlişkisi.....	34
4.6. AEPT Testinin Denge ve Yürüme Fonksiyonu Testleriyle Olan İlişkisi.	35
5. TARTIŞMA.....	36
5.1. Cronbach Alpha.....	44
5.2. Eş Zamanlı Geçerlilik.....	44
6. SONUÇ.....	47
7. KAYNAKLAR.....	49
8. ÖZGEÇMİŞ.....	59
EKLER	
Ek-1 Etik Kurul Onay Belgesi	
Ek-2 Değerlendirme Formu	
Ek-3 Kurum İzin Belgesi	
Ek-4 Clinical Trials Numarası Belgesi	
Ek-5 Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu	

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Şeması.....	20
Şekil 3.2. Alt Ekstremitte Pozisyon Değerlendirmesi	22
Şekil 3.3. Kinestezi Duyusunun Değerlendirilmesi.....	23
Şekil 3.4. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.....	24
Şekil 3.5. Zamanlı Kalk Yürü Testi.....	24
Şekil 3.6. 10 Metre Yürüme Testi.....	25

TABLolar

	Sayfa
Tablo 3.1. AEPT'nin test- tekrar test güvenilirlik kat sayıları.....	26
Tablo 3.2. Katsayılar ve anlamlılık düzeyleri.....	27
Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri.....	28
Tablo 4.2. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.....	29
Tablo 4.3. Katılımcıların klinik özellikleri	30
Tablo 4.4. Katılımcıların tanımlayıcı klinik özellikleri.....	31
Tablo 4.5. Katılımcıların denge ve yürüme fonksiyonu testleri sonuçları.....	32
Tablo 4.6. Katılımcıların duyu değerlendirmesi testleri sonuçları.....	33
Tablo 4.7. AEPT testinin kinestezi duyusu testiyle olan ilişkisi.....	33
Tablo 4.8. Katılımcıların AEPT puanlarının EDSS skorları ile ilişkisi.....	34
Tablo 4.9. Katılımcıların AEPT puanlarının denge ve yürüme fonksiyonu testleriyle olan ilişkisi.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

*	Anlamlı Fark
>	Büyüktür
=	Eşittir
<	Küçüktür
%	Yüzde
°	Derece
Ark	Arkadaşları
AEPT	Alt Ekstremitte Pozisyon Testi
AÖDG	Aktivitelere Özgü Denge Güveni
BDS	Berg Denge Skalası
cm	Santimetre
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DYI	Dinamik Yürüyüş İndeksi
BDHE	Baş Dönmesi Handikap Envanterini
EDSS	Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği
EBV	Ebbstein Bar Virüsü
FUT	Fonksiyonel Uzanma Testi
GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
KİS	Klinik İzole Sendrom
kg	Kilogram
kg/m ²	Kilogram / metrekare
MS	Multipl Skleroz
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
MRI	Manyetik Rezonans
OD	Otonom Sinir Sistemi Disfonksiyonu
PPMS	Primer Progresif MS
PRMS	Progresif Relapsing MS
RASP	Rivermead Duyusal Değerlendirme Ölçütü
RRMS	Relapsing Remitting MS
SPMS	Sekonder Progresif MS
SS	Standart Sapma
TAÜD	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
vd	Ve diğerleri
ZKYT	Zamanlı Kalk Yürü Testi

1. GİRİŞ

Multipl Skleroz (MS) nedeni tam olarak bilinmeyen genetik ve çevresel faktörlerin etken olduğu, merkezi sinir sisteminde (MSS) myelin kılıfında dejenerasyona sebep olan otoimmün kronik demiyelinizan bir hastalıktır ve en çok 20 ile 50 yaş arası erişkinlerde görülmektedir (Jamali vd., 2017). MS hastalarında kas zayıflığı, kas tonusu değişiklikleri, spastisite, ataksi, anormal denge ve duyu bozuklukları gibi motor problemleri içeren vücut işlevlerinde bozukluklar görülmektedir. Bunların yanı sıra; nöbetler, yorgunluk, ağrı, mesane ve bağırsak disfonksiyonu, bilişsel ve emosyonel problemler, görme problemleri, konuşma ve yutma bozuklukları, seksüel disfonksiyon da MS'li bireyleri etkilemektedir (Jamali vd., 2017, Leocani vd., 2003).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), duyu bozukluklarını MS'in yaygın bir semptomu olarak tanımlamıştır. MS'li bireylerde duysal problemlerin oluşması en önemli problemlerdendir ve duysal problemler MS'in ilk belirtilerindedir (Jamali vd., 2017, Sanders ve Arts, 1986, Leocani vd., 2003). Çalışmalarda; Multipl Sklerozlu bireylerin %80'i ve daha fazlasında çeşitli derecelerde duysal bozukluklar olduğu gösterilmiştir (Leocani vd., 2003, Sanders ve Arts, 1986).

Zayıf veya yetersiz duysal uyarılar postüral kontrol, denge, yürüme, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeyi ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (Jamali vd., 2017). Denge, istirahat ve aktivite sırasında vücudu etkileyen yerçekimi merkezinde oluşan yer değiştirmeye karşı gösterilen postüral uyumdur. Denge görsel, somatosensoriyel ve vestibüler sistemlerden gelen inputların integrasyonu ile sağlanır. Bu sistemlerin herhangi birindeki hasar dengenin sağlanmasında ve devam ettirilmesinde problemlere yol açar (Öğretim vd., 2006).

Denge problemleri MS'li hastalarda en sık görülen ve önemli problemlerden biridir. Çünkü, pozisyon değişimlerinde, dik duruş pozisyonunu koruma, yürüme ve dönme gibi fonksiyonel aktivitelerde dengenin sağlanması önemlidir ve denge bozukluğu

düşmelere sebep olmaktadır. Denge rahatsızlığı olan diğer hasta popülasyonlarına göre MS'li hastalarda düşme prevalansı daha yüksek bulunmuştur (Öğretim vd., 2006). Hastaların fonksiyonel ve günlük yaşam aktivitelerinde daha güvenli hareket edebilmesi için denge kaybının sebebi, dengeyi olumsuz etkileyen faktörler bilinmeli ve tedavi programını düzenlerken bu problemler dikkate alınarak yapılmalıdır (Kelleher vd., 2010, Newsome vd., 2011).

Somatosensoryel inputların en önemlilerinden birisi de propriosepsiyon duyusudur. Propriosepsiyon duyusu; ayak taban duyusu, ekstremiteler pozisyon duyusu ve kinestezi duyularını içermektedir. MS'li bireylerde rehabilitasyon programlarının etkili bir şekilde planlanması için somatosensoryel bozuklukların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ve ele alınması önemlidir. MS'de etkilenen duyu modaliteleri ölçmek için kesin ve klinik olarak erişilebilir bir yöntem bulunmamaktadır ancak duyunun motor kontrolde önemli rol oynadığı açıktır (Kelleher vd., 2009).

MS'deki somatosensoryel bozuklukların yönlerini bildiren daha önce yapılmış birçok çalışma vardır (Jamali vd., 2017). Bununla birlikte çoğu çalışma küçük bir denek grubunda sadece bir vücut bölgesinin veya sadece bir somatosensoryel modalitenin duyu ölçümüne odaklanmıştır (Jamali vd., 2017). Bazı çalışmalarda somatosensoryel bozuklukların nicel ölçümü eksik olduğu söylenmiştir. Ölçülen duyu modalite türü, değerlendirilen vücut alanı ve çalışma popülasyonu açısından çalışma heterojenliği nedeniyle, somatosensoryel bozuklukların prevalansını belirlemek veya MS'de somatosensoryel kaybın derecesini belirlemek oldukça zor olduğu belirtilmektedir (Cattaneo ve Jonsdottir, 2009).

MS'de klinikte duyunun değerlendirilmesi için Nottingham Duyu Değerlendirmesi, Rivermead Somatosensoryel Performans Değerlendirmesi ve Semmes-Weinstein Monofilament testi uygulanmaktadır ancak pozisyon hissini tam olarak ölçen bir test yöntemi bulunmamaktadır (Winward vd., 2002). Elde edeceğimiz veriler sonucunda literatüre yeni bir değerlendirme yöntemi katacağımıza inanmaktayız.

1.1. Amaç

Çalışmamız MS'li bireylerde pozisyon hissini değerlendirmek için Alt ekstremitte pozisyon testi (Lower Extremity Position Test)'nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmak literatüre yeni bir değerlendirme yöntemi ile katkı sağlamak amacıyla planlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Multiple Skleroz Tanımı

Multipl Skleroz (MS) merkezi sinir sisteminin çeşitli bulgular ve semptomları olan karmaşık, kronik ilerleyici, inflamatuvar, nörodejeneratif ve otoimmün demiyelinizan bir hastalıktır (Citaker vd., 2013). Hastalığın erken evrelerinde bile demiyelinizasyon, akson kaybı ve inflamasyon meydana gelmektedir (Oh vd., 2018). MS'in epidemiyolojisi coğrafi bölge, yaş, cinsiyet ve etnik kökene bağlı olarak geniş ölçüde değişir. MS en yaygın olarak 20 ila 40 yaşları arasında teşhis edilir ve kadın/erkek oranı yaklaşık 3:1'dir.(Browne P vd., 2014).

MS'in en yaygın semptomları; hastaların %50'sinde görülen motor zayıflık, fonksiyonel bozukluk ve spastisitedir, bunu somatosensoriyal problemler ve yorgunluk, görme bozuklukları, denge bozuklukları, mesane ve bağırsak sorunları, ağrı, bilişsel veya davranışsal sorunlar ve cinsel işlev bozukluğu takip eder (D'Orion vd., 2012). MS'li bireylerin %50'si son 6 ay içinde düştüğünü bildirmektedir ve bu düşmelerin %50'si yaralanmalarla sonuçlanmaktadır (Peterson vd., 2008). Düşmelerin somatosensoriyel kayıp (proprioception vb.), görme bozukluğu, beyincik ve motor bozukluklar gibi birçok faktörle alakalı olduğu ve her birinin düşme riskini arttırdığı bildirilmektedir (Cattaneo ve ark. 2002). MS kişinin günlük yaşamını sürdürmesini ve bağımsızlığını doğrudan etkileyerek kişide genel bir engellilik hali oluşturmaktadır.

2.2. Etiyopatogenezi

MS genetik ve D vitamini yetersizliği, Ebstein-Barr virüsü (EBV) vb. çevresel faktörlerin bir kombinasyonundan kaynaklandığı düşünülen karmaşık bir hastalıktır. Bu faktörlerin hastalığa neden olmak için etkileşime girdiği kesin mekanizmalar tam olarak anlaşılammıştır ancak mevcut araştırmalar hastalığın gelişimine ve ilerlemesine katkıda bulunan altta yatan immünolojik ve patolojik mekanizmaları anlamaya odaklanmıştır (Goodin, 2015).

MS patolojisinin ayırt edici özellikleri arasında demiyelinizasyon alanları, oligodendrosit kaybı ve aksonal dejenerasyon yer alır. MS lezyonunun gelişiminin erken dönemlerinde kan-beyin bariyeri bozulur ve hematojen monositler ve T hücreleri beyin parankimini istila eder (Trapp vd., 1999). Enflamatuvar hücrelerin yeni MS lezyonlarıyla ilişkisi bağışıklık sisteminin aktif doku tahribatına dahil olduğunu gösterir (Trapp vd., 1999). Bu doğrudan veya yerleşik astrositlerin ve mikrogliaların aktivasyonu yoluyla ve bağışıklık hücrelerinin inflamatuvar sitokin ürünleri yoluyla meydana gelebilir (Trapp vd., 1999). Bu olay kılıfın ve etrafını saran sinirlerin iltihaplanmasına ve yaralanmasına neden olur ve sonuç olarak birden fazla lezyonlar (sklerotik plaklar) meydana gelebilir. Oluşan hasarlanma ile kas koordinasyonunu, gücünü, duyusunu ve görüşünü kontrol eden sinir sinyallerini yavaşlatabilir veya engelleyebilir (Pithadia, vd., 2009).

2.3. Multipl Skleroz Tipleri

Nörologlar hastaların hastalığın seyrine göre dört ana kategoriye ayrılabilceği konusunda hemfikirdir:

1. Relapsing-remitting MS (RRMS): MS hastalarının yaklaşık %85'ini etkileyen en yaygın formdur. Semptomların alevlenmesi (nüksetme veya alevlenme) ve ardından semptomların düzeldiği veya ortadan kaybolduğu remisyon dönemleri ile işaretlenir.

2. Sekonder progresif MS (SPMS): Başlangıçta sıklıkla atak ve iyileşmelerle giden ve ilerleyen yıllarda giderek artan nörolojik engelliğe sebebiyet verebilir. Giderek

artan progresyonlarla yeni ataklar ya da yeni aktif lezyon alanları oluşabilir. Hastalık değiştirici ajanlarla yapılan tedaviler ilerlemenin geciktirilmesine yardımcı olur. Hastalık seyri, remisyon dönemleri olsun veya olmasın veya semptom şiddetinin azalmasıyla (platolar) kötüleşmeye devam eder.

3. Primer progresif MS (PPMS): MS hastalarının yaklaşık %10'unu etkiler. Semptomlar başlangıçtan itibaren yavaş yavaş kötüleşmeye devam ediyor. Nüksetme veya iyileşme olmaz ancak ara sıra duraklamalar olabilir. MS'in bu formu genellikle hastalığın tedavisinde kullanılan ilaçlara karşı daha dirençlidir.

4. Progresif-relapsing MS (PRMS): hastaların %5'inden azını etkileyen nadir bir formdur. Bu form yıllar geçtikçe kötüleşen semptomların aralıklı alevlenmeleri ile başlangıçtan itibaren ilerleyicidir. Remisyon dönemleri yoktur (Goldenberg, 2012).

MS'in bir tipi olmasa da MS öncesi bir durum olan klinik olarak izole sendrom (KİS), gelecekte olası MS gelişimi ile uyumlu, zamanla izole edilen bir merkezi sinir sistemi demiyelinizan olayıdır. MS'e geçiş için erken risk sınıflandırması tedavi kararlarına yardımcı olur. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) şu anda riski değerlendirmede en kullanışlı araçtır (Marcus & Waubant, 2013).

2.4. Multiple Skleroz Klinik Semptomları

Genellikle MS semptomları öngörülemmez ve belirsizdir. Bu hastalık merkezi sinir sisteminin herhangi bir bölgesini (serebral hemisferler, medulla spinalis, beyin sapı, serebellum ve optik sinir) etkileyebileceğinden hemen hemen her türlü nörolojik semptoma neden olabilir. Ek olarak semptomlar hastadan hastaya ve aynı hastada zaman içinde büyük farklılıklar gösterir (Ghasemi vd., 2017).

MS hastalarının %30'undan fazlasında çoğunlukla bacaklarda orta-şiddetli derecede spastisite vardır. MS hastalarında ilk klinik bulgular genellikle duyu bozukluklarıdır; bunların en yaygın olanları pareteziler (uyuşma ve karıncalanma), dizesteziler (yanma ve iğne batması), diplopi, ataksi, vertigo ve mesane (idrar sfinkteri) bozukluklarıdır. MS'in yaygın bir belirtisi bir bacağı etkileyen ardından diğer bacağı yayılan ve pelvise, karına veya toraksa yükselen tek taraflı uyuşukluktur. Duyusal

bozukluklar genellikle düzelir ancak bazen kronik nöropatik ağrıya dönüşür. Trigeminal nevralji de ortaya çıkar. MS'in diğer bir yaygın belirtisi tam veya kısmi görme kaybıyla öne çıkan optik nörittir. MS hastalarının %90'ından fazlasında mesane disfonksiyonu ortaya çıkar ve hastaların üçte birinde haftalık veya daha sık idrar kaçırma atakları ile sonuçlanır. Hastaların en az %30'unda kabızlık görülür. Yorgunluk hastaların %90'ında görülür ve MS ile ilişkili en yaygın şikayetler arasında yer almaktadır. Cinsel sorunlar da sıklıkla yaşanmaktadır (Goldenberg, 2012).

2.4.1. Tonus değişiklikleri

Spastisite en yaygın MS semptomlarından biridir ve MS hastalarının %40-84'ünde görülür ve hastalık ilerledikçe şiddeti de artar (Flachenecker vd., 2014). Klinik olarak sertlik, ağrı ve hareket kısıtlamalarına yol açan kas tonusunun artmasıyla karakterizedir. Ağrılı spazmlar ve istemsiz kas kasılmaları ile kalıcı veya paroksizmal olabilir. Spastisiteye genellikle kas güçsüzlüğü eşlik eder ve sıklıkla dalgalanan yoğunlukta olup geceleri sık sık artar. Bacaklar kollardan veya gövdeden daha sık etkilenir. Spastisitenin alt ekstremitelerdeki özürüllüğe neden olan ana faktör olduğu da gösterilmiştir (Milinis vd., 2016). Spastisite mesane disfonksiyonu, uyku bozuklukları, yorgunluk ve diğer semptomlarla ilişkili olabilir ve dolayısıyla günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve yaşam kalitesi üzerinde çok büyük bir etkiye sahip olabilir. Ayrıca bası yaraları ve kontraktürler gibi komplikasyon riski de yüksektir (Flachenecker vd., 2014).

2.4.2. Koordinasyon bozuklukları

MS'in yaygın semptomlarından biri ataksidir. MS'te özürüllüğe neden olan postüral kontrol, denge ve koordinasyon bozukluğu ile karakterize olan ataksi, özürüllüğün en önemli nedenlerinden biridir. Beyincik ve bağlantılarındaki sorunlardan dolayı koordinasyon sorunları sık görülür. Serebellar patoloji lezyon alanına bağlı olarak ekstremiteler, gövde ve yürüme ataksisi ile nistagmus, dizartri ve tremora neden olur (Erdeo vd., 2019). MS hastalarının yaklaşık %80'inde farklı ataksi türleri önemli semptomlar olarak ortaya çıkmaktadır (Wilkins, 2017). Ataksi yürüyüşü etkileyen en önemli

faktörlerden biridir. Yürüyüş ataksisi denge ve koordinasyon sorunları veya bunların kombinasyonu ile ortaya çıkar. Önceki çalışmalar dengenin yürüyüş üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymuş olsa da koordinasyon sorunlarının yürüyüş üzerindeki etkileri belirgin değildir. Sınırlı sayıda çalışmada koordinasyonun yürüyüşe etkisi araştırılmış ve çelişkili sonuçlara ulaşılmıştır (Bastian, 2002; Diener vd., 1984; Horak vd., 1994).

2.4.3. Yorgunluk

Yorgunluğun evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımı oluşturulmamıştır. MS yorgunluğu genellikle hastanın bitkinlik hissi ve fiziksel ve hatta zihinsel aktiviteleri gerçekleştirmek için artan çaba göstermesiyle tanımlanır. MS Konseyi Klinik Uygulama Yönergeleri, yorgunluğu "birey veya bakıcı tarafından olağan ve istenen faaliyetlere müdahale edecek şekilde algılanan subjektif fiziksel ve zihinsel enerji eksikliği" olarak tanımladı (Charvet vd., 2014). Yorgunluk, MS'li kişilerin yaşadığı en yaygın semptomdur ve hastalık seyrinin bir noktasında hastaların %90'a kadarını etkiler ve hastalığın tüm alt tiplerinde ortaya çıkar, ancak sekonder ilerleyici hastalığı olan hastalar muhtemelen en büyük risk altındadır (Braley vd., 2012). Yorgunluk, çalışma saatleri ve istihdam kaybı da dahil olmak üzere önemli sosyoekonomik sonuçlar doğurur ve MS'li bireylerde yaşam kalitesinin azalmasının önemli bir nedenidir. Yorgunluk riski, hastalığın tekrarlaması, özürüllüğün artması ve özellikle yürüme zorluğuyla birlikte artar. MS'deki yorgunluk sıcaktan etkilenip artıp şiddetlenebilir veya soğukla azalıp rahatlanabilir. Genel olarak yorgunluk, hastalığın şiddeti ve nörolojik bozukluğun genel ciddiyeti ile bağlantılıdır, ancak hastalık süresiyle ilişkilendirilmemiştir (Mills ve Young, 2011). Düşük eğitim seviyesinin MS'de yorgunluk için bir risk faktörü olduğu söylenmiştir (Mills ve Young, 2011). Yaşa bakacak olursak çalışmalar arasında tutarlı olmamasına rağmen, yaşın yorgunlukla güçlü bir şekilde bağlantılı olduğu görülmemektedir (Hadjimichael vd., 2008; Lerdal vd., 2003). Yorgunluğun cinsiyet göre farklılığına bakıldığında farklılık göstermediği söylenmiştir (Hadjimichael vd., 2008; Lerdal vd., 2003). Yorgunluk, günlük yaşamın tüm yönlerini etkileyebileceği ve yaşam kalitesini önemli ölçüde olumsuz etkileyebileceği için MS'li bireylerde çok büyük bir problem haline gelmektedir.

2.4.4. Ağrı

Ağrı, Multipl Sklerozda sık görülen bir semptomdur ve yakın zamanda hastaların %75'e kadarının bu semptomdan dolayı zorluklar yaşadığı tahmin edilmektedir (Solaro vd., 2013). Ağrı hastalığın herhangi bir döneminde ortaya çıkabilir ve hastalar aynı anda çeşitli nedenlerden dolayı ağrı yaşayabilirler. MS'de ağrı aynı zamanda spastisite, yorgunluk ve duygu durum bozukluğu gibi diğer semptomlara da ikincil olabilir. MS semptomlarını tedavi etmek için kullanılan tüm ilaç tedavisinde ağrı tedavisi toplam kullanımın yaklaşık %30'unu oluşturur (Solaro vd., 2013). Aynı zamanda hastalar ağrı yönetiminden düşük memnuniyet bildirmektedir. Ağrı yaşam kalitesini etkiler ve kişinin aile yaşamı, işine katılımını ve ruh halini etkileyebilir. Genellikle kronik baş ağrıları ve nöropatik ağrı ortaya çıkan ağrı semptomlarıdır (Nick vd., 2012). 2008 tarihli bir rapor, MS ile ilişkili ağrıyı dört kategoride sınıflandırmıştır: sürekli merkezi nöropatik ağrı; aralıklı merkezi nöropatik ağrı (trigeminal nevralji, Lhermitte belirtisi, glossofaringeal nevralji); kas-iskelet ağrısı (ağrılı tonik spazmlar, spastisiteye bağlı ağrı, tekerlekli sandalyeye bağlı olmaya bağlı ağrı) ve nöropatik ve nöropatik olmayan karışık ağrı (baş ağrısı) (O'Connor vd., 2008).

2.4.5. Emosyonel problemler

MS, yaşamın en üretken döneminde genç yetişkinlerde ortaya çıkan kronik bir engelleyici hastalık olarak önemli psikososyal sorunlara yol açabilir. Hastalığın psikososyal etkisi birbiriyle karmaşık bir şekilde etkileşen ve pratikte kolayca ayırt edilemeyen iki ana faktörün sonucudur: bir yandan başa çıkma türü, yani bir kişinin tanıya, etkilenimler ve engelliliğe ve genel olarak hasta yaşamındaki hastalıkla ilgili değişikliklere ne kadar iyi uyum sağladığı; diğer yandan, hastalığın neden olduğu bilişsel bozulma ve duygusal bozuklukların derecesi olarak söylenebilir (Goretti vd., 2010).

Fiziksel değişikliklerin yanı sıra hastalar, hastalığın en erken evrelerinde bile bilişsel değişiklikler de yaşayabilir ve depresyona yakalanma riski artar. Bu semptomların evdeki ve işyerindeki yaşam üzerinde uzun süreler boyunca derin bir etkisi olabileceğinden dolayı bunlardan etkilenen kişilerde güçlü tepkilere neden olur. MS'li

kişilerin ve sevdiklerinin sıklıkla yaşadığı duygular arasında keder, kaygı, öfke ve suçluluk yer almaktadır (Kalb, 2007).

2.4.6. Otonomik değişiklikler

Otonom sinir sistemi disfonksiyonu (OD), MS hastalarında sık görülen bir durumdur ancak nadiren araştırılmıştır. OD özellikle mesane, bağırsak, kardiyovasküler fonksiyon, uyku, cinsel ve ter organlarını etkilemektedir. OD (mesane rahatsızlıklarında) klinik olarak belirgin olabileceği gibi subklinik (anormal sempatik cilt tepkisi veya azalmış kalp hızı değişimi) de olabilir (Haensch ve Jörg, 2006). Sadece 30 yıl önce, mesane fonksiyon bozukluğuna bağlı idrar yolu enfeksiyonları, hastalığın karmaşık seyrinin ve hastaların erken ölümlerinin ana nedeniydi (Linden vd., 1995). Ancak bugün hala otonomik bozukluklar hastaların engelliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve MS'de günlük yaşam aktivitelerini kısıtlamaktadır. MS vakalarında hiçbir beyaz madde yolu tutarlı bir şekilde korunmaz ve sonuç olarak omurilik, beyin sapı, hipotalamus ve serebral korteksteki otonomik fonksiyon için kritik olan yollar MS plaklarında rol oynayabilir (Haensch ve Jörg, 2006). Demiyelinizasyon plaklarının insular, anterior singulat ve ventromedial prefrontal korteksler, amigdalanın merkezi çekirdeği, paraventriküler hipotalamus ve medulladaki merkezi otonomik ağı bozabileceği veya beyin sapı veya omurilikteki seyri sırasında inen otonom sinir sistemi yollarına müdahale edebileceği öne sürülmüştür (Haensch ve Jörg, 2006). Genel olarak otonomik disfonksiyon MS hastalarının %45 ila %84'ünde bulunmakta ve kardiyovasküler disfonksiyon, mesane, bağırsak ve cinsel semptomlar ile termoregülasyon ve pupiller disfonksiyona neden olmaktadır (Racosta vd., 2015). Otonomik disfonksiyon, MS hastalarının yaşadığı yorgunluğa da etkili olduğu bildirilmektedir (Racosta vd., 2015).

2.4.7. Somatosensoriyel (Duyu) problemler

Bedenin kendisinin ve çevreyle olan ilişkisinin farkındalığı hafif dokunma, propriosepsiyon vb. duyular tarafından sağlanır. Propriosepsiyon ve hafif dokunma, vücut farkındalığıyla fonksiyonellikte önemli bir rol oynar (Dogru Huzmeli ve Duman, 2020).

Sağlıklı motor fonksiyon sağlıklı duyu girdileriyle sağlanabilir. MS hastalarında somatosensoryel bozuklukların prevalansı yüksektir ve bozulmuş somatosensasyon ile denge arasında güçlü ilişkiler vardır (Miehm vd., 2020). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre duyu bozuklukları MS'in yaygın belirtileri arasında yer alıyor (Sokhangu vd., 2021). Tamamen duyu kaybı nadir olmasına rağmen hastaların %80'e varan oranda bazı duyuusal bozukluklarla kliniklere başvurduğu görülmektedir (Dogru Huzmeli ve Duman, 2020). Hastanın MS sürecinde yaşayabileceği duyuusal rahatsızlıklar söz konusu olduğunda en sık görülenler merkezi veya kas-iskelet sistemi ağrısı ile ekstremitelerde, sırtta ve baştaki karıncalanma ve uyuşkluktur. Ayrıca dizestezi, Lhermitte belirtisi, trigeminal nevralsi, titreşim ve propriosepsiyon duyusunun azalması da önemli duyuusal bozukluklardır (Mross vd., 2022).

Derin duylardan Plantar kutanöz duyunun kayıplarının yaşa bağlı değişikliklerden bağımsız olarak hastalık süresince MS'de kötüleştiği görülmektedir. MS'deki kortikal proprioseptif yolların özellikle Brodmann alanı 3a'ya giden alt ekstremitte proprioseptif yollarıyla ilişkili olanların beyaz madde bütünlüğünün azaldığı görülmektedir. MS'de proprioseptif bozukluklar kutanöz defisitlerden daha belirgindir (Miehm vd., 2020). Proprioseptif reseptörlerdeki herhangi bir zayıflık veya bozukluk dengeyi azaltarak düşme riskini artırarak ve yürüme düzenini bozarak yaralanma riskini önemli ölçüde artırabilir. Fonksiyonel sınırlamalar zayıf propriosepsiyonla doğrudan ilişkilidir. Zayıf propriosepsiyon kas zayıflığının fonksiyonel sınırlamalar üzerindeki etkisini artırabilir. MS'de alt ekstremitelerdeki proprioseptif reseptörler üst ekstremitelere göre daha fazla bozulmuştur (Sokhangu vd., 2021).

MS'de propriosepsiyonun yaygın olarak etkilendiği bilinmesine rağmen hastalığın ilerlemesinde propriosepsiyonun rolü hakkında nispeten daha az şey bilinmektedir (Miehm vd., 2020). Son yıllarda duyu bozukluklarına ilgide gözle görülür bir artış olmasına rağmen bugüne kadar MS'de duyu bozuklukları üzerine çok az araştırma yapılmıştır. Bu nedenle MS rehabilitasyonunda ihmal edilen duyu bozukluklarına yönelik tedavilerde egzersiz programına muhakkak eklenmelidir.

2.4.8. Denge problemleri

Denge periferik eksteroseptif ve proprioseptif girdilere bunların merkezi düzeyde (beyin ve serebellum) entegrasyonuna ve işlenmesine ayrıca esas olarak statik denge için geri bildirim mekanizmalarından, esas olarak dinamik denge için ileri besleme mekanizmalarından gelen doğru bir motor çıktısına bağlı olan karmaşık bir işlemdir (Paolo Amico vd., 2013). MS'li kişilerde denge ve altta yatan fonksiyon bozuklukları yaygındır. MS'deki dengeyle ilgili problemler yalnızca alt ekstremitte kuvvetinin azalmasına neden olan nöromusküler değişikliklerle ilişkili değildir aynı zamanda optimal denge kontrolünde yer alan duyuşal süreçler (örn. vestibüler, görsel ve proprioseptif) üzerindeki olumsuz etkilerle de ilişkilidir (Sokhangu vd., 2021). Görsel, somatosensoriyel ve vestibüler sistemlerin merkezi duyuşal entegrasyonu dengenin önemli bir bileşenidir. MS'li hastalarda görsel, somatosensoriyel ve periferik vestibüler sistem bozukluklarının bulunması ve duyuşal bozuklukların bireylerdeki merkezi duyuşal entegrasyonun denge üzerindeki olası etkisini göstermektedir. Ayrıca MS'li kişilerde merkezi duyuşal entegrasyonun birincil düzenleyicileri olan beyin sapı ve serebellar bölge de önemli rol oynar. Bu alanların tutulumu ve ardından duyuşal entegrasyonun bozulması, MS'li kişilerde postüral dengesizliğin temel nedenidir (Hebert ve Corboy, 2013). Ayrıca entegrasyon sürecinin kesintiye uğramasının ciddi baş dönmesi şikayetlerine yol açtığı tespit edilmiştir (Hebert ve Corboy, 2013). Bu nedenle bozulmuş merkezi entegrasyon nedeniyle dik postüral stabiliteyi sürdürmekte zorlanan MS'li kişinin yorgunluk belirtileri artmaktadır (Hebert ve Corboy, 2013). MS'li birçok kişi denge problemleri yüzünden sık sık düşmekte, düşme korkusu yaşamakta ve düşme sonrası yaralanma riski artmaktadır.

2.5. MS'deki Bozulmuş Derin Duyu ile Denge ve Yürüme Fonksiyonunun İlişkisi

Balistik hareketler geri bildirim olmadan gerçekleştirilebilmesine rağmen, postüral kontrol gibi üst veya alt ekstremiteleri içeren daha hassas aktiviteler duyuşal geri bildirim gerektirir (Rougier vd., 2007). Deneysel veya klinik somatosensoriyel bozukluk durumlarında telafi edici mekanizmalar tanımlanmış ve duyuşal veya motor stratejilerle

ilişkilendirilmiştir. Birçok durumda, somatosensoryel kayıp hastalarda nörolojik bozukluğu oluşturur (Rougier vd., 2007).

Motor kontrolde proprioepsiyon, diğer duyuyla birlikte hem geri bildirim hem de ileri bildirim işlemlerinde önemlidir ve diğer duyu sistemleriyle birlikte yokluğunda kullanılabilir. Proprioseptörler motor planlamada (beklenti, hazırlık ve yanıt planlaması için ileri besleme) ve ayrıca görevin yürütülmesi sırasında performans değişikliklerini etkilemek için adaptasyon mekanizmalarına hızlı bağlantıda (geri bildirim) rol oynar (Hillier vd., 2015). Proprioepsiyonun kaybolduğu veya bozulduğu klinik durumlarda klasik olarak hareket kontrolünün kaybıyla sonuçlanır; bu durumda kişi ileri bildirim ve geri bildirim süreçleri için görsel girdiye güvenmek zorunda kalır. Bu nedenle yeni hareketi öğrenmede zorlukla sonuçlanabilir, aynı zamanda uyum ve beceri geliştirme için geri bildirim olmaması nedeniyle hareketin kalitesini artırmada veya bir dizi tekrar boyunca kaliteyi korumada zorlukla sonuçlanabilir (Hillier vd., 2015). Yalnızca karışık görevler etkilenmez aynı zamanda bu faaliyetler için görme ve vestibüler girdi ile ilgili yüksek derecede duyu girdisine rağmen denge ve hareket de etkilenir. Yaşın proprioepsiyon üzerinde etkisi vardır, bir bebeğin gelişiminde proprioepsiyon, görmenin bir miktar gerisinde kalır ve özellikle 50 yaş sonrasında yaşla birlikte azalır (Hillier vd., 2015).

Alt ekstremitelerin uzaydaki konumunu belirleme yeteneği ambulasyon ve denge kontrolü için kritik öneme sahiptir. Proprioepsiyon MSS'nin farklı düzeylerde farklı periferik reseptörlerden gelen duysal girdilerin karmaşık bir entegrasyon sürecinden kaynaklandığından MS gibi 13ekânsal olarak yayılmış bir hastalıktan etkilenmesi muhtemel olabileceği söylenmektedir (Iandolo vd., 2020). MS hastalarında duysal bozukluklar oldukça sık görülür ve bunlar arasında proprioepsiyon duyusunun bozukluğu en sık görülenidir ve üst ekstremiteden çok alt ekstremitayı etkilemektedir. Ayrıca MS'li hastalarda ayakta durma postürünü korumak ve yürüyüş sırasında gerekli olan ayak bileği hareketinin kontrolü sıklıkla bozulmuş veya kaybolmuştur. Hepsini birlikte ele alındığında; ayak bileği seviyesindeki duyu-motor bozukluğunun MS'li kişilerde hareketlilik ve denge bozukluğunu belirleyen birincil faktör olabileceğini düşündürmektedir (Iandolo vd., 2020). Bununla birlikte proprioepsiyon bozukluğunun özürüllüğün belirlenmesindeki rolü geleneksel klinik ölçümlerin sınırlı hassasiyeti ve tekrarlanabilirliği nedeniyle sıklıkla hafife alınmaktadır. Ayrıca MS hastalarında alt ekstremita seviyesinde ve özellikle ayak bileği eklemleri seviyesinde proprioepsiyonun

araştırılması özellikle nöral korelasyonlar açısından şu ana kadar çok az ilgi görmüştür (Iandolo vd., 2020). Çalışmalar hem üst ekstremiteler hem de ayak bileği hareketleri dahil olmak üzere aktif veya pasif motor görevler sırasındaki beyin fonksiyonel aktivitesine odaklandığı belirtilmektedir (Ciccarelli vd., 2006; Rocca vd., 2007). Ayrıca davranışsal sonuç veya sinirsel aktivite açısından ayak bileği seviyesindeki pozisyon duyusunun hem sağlıklı bireylerde hem de nörolojik hastalıkları olan hastalarda denge performansı ile ilişkili olduğu da rapor edilmiştir (Fanchamps vd., 2012; Niam vd., 1999; Prosperini ve Pozzilli, 2013). Her ne kadar denge bozukluğu MS'i erken evrelerinden itibaren karakterize etse ve kapsamlı bir şekilde araştırılmış olsa da bu çalışmaların hiçbiri MS hastalarında sessiz ayakta durma sırasındaki proprioseptif ilişkili beyin aktivitesi ile denge yeteneği arasındaki spesifik ilişkiyi araştırmamıştır.

2.6. Multipl Sklerozda Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri

2.6.1. Somatosensoriyel (Duyu) değerlendirme

Omuriliğin dorsal kolonundaki plakların ve beynin çeşitli bölgelerindeki lezyonların yüksek prevalansı nedeniyle, multipl sklerozlu kişilerde duyu yolları sıklıkla etkilenir (Uszynski vd., 2015). Duyusal bozuklukların bu popülasyonda yürüyüş, denge ve yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Sağlam bir duyu sistemi, yürüme, denge kontrolü ve motor öğrenme gibi görevler için geri bildirim sağlamak açısından önemlidir. Multipl skleroz (MS) hastaları da dahil olmak üzere nörolojik popülasyonlarda birçok farklı duyu modaliteyi (örneğin propriosepsiyon, hafif dokunma veya titreşim eşliği) değerlendirmek için klinik ve araştırma uygulamalarında çeşitli subjektif ve objektif duyu araçları kullanılmıştır. Bu araçlar şunları içerir: Nottingham Duyusal Değerlendirme, Revize Edilmiş NSA'ya yönelik Erasmus MC değişiklikleri, Semmes – Weinstein Monofilamentleri, Rivermead Somatosensorial Performans Değerlendirmesi ve Vibratron II. Ancak bu değerlendirme araçlarının psikometrik özellikleri MS'de kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır (Uszynski vd., 2015a). Aynı zamanda propriosepsiyon (pozisyon) duyusunu tam olarak ölçmeye yönelik bir yöntemde bulunmamaktadır. Literatüre baktığımızda bugüne kadar yapılan çalışmalar esas olarak

özel teşhis ekipmanı kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve esas olarak duyuşal entegrasyonun nörofizyolojik göstergeleri ile multipl skleroz hastalığı arasındaki korelasyonları göstermeyi amaçlamıştır (Mross vd., 2022). Klinikte kullanılabilecek daha kolay ve hızlı değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç olduğu görülmüştür.

2.6.2. Denge problemlerinin değerlendirilmesi

Multipl sklerozlu (MS) bireylerde sıklıkla postüral denge bozuluur. Bu bozukluk beyincikteki ataksiye neden olan lezyonlara bağılı olabilir veya diplopi, vestibüler problemler, ekstremelerde veya gövdede kas zayıflığı, azalmış propriosepsiyon veya alt ekstremitte spastisitesine ikincil olabilir (Fjeldstad vd., 2009). Denge rehabilitasyonu, multipl skleroz (MS) hastalarında rehabilitasyon programının önemli bir bileşenidir. Dengenin ölçülmesi, doğru değerlendirmeler, uygun terapi seçimi ve sonuçların ölçülmesi için esastır. Çeşitli laboratuvar teknikleri ve klinik ölçekler önerilmiştir, ancak klinik ölçekler klinik ortamlarda en yaygın kullanılan araçlardır. Rehabilitasyon programının planlanması için fikir verirler, laboratuvar değerlendirmelerinden daha ucuzdurlar ve klinik ortamda kolayca uygulanabilirler (Cattaneo vd., 2007). Denge performansını ölçen ölçeklere ek olarak, kişinin denge algısını ve denge bozukluklarının davranışsal sonuçlarını ölçen ölçeklerin kullanılması, denge bozukluklarının günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisini değerlendirmek için önemlidir. Fonksiyonel Uzanma testi (FUT), Tinetti Denge ve Yürüme Ölçeğı, Berg Denge Ölçeğı (BBS), 4 Kare Adım Testi, Dinamik Yürüyüş İndeksi (DYI), Baş Dönmesi Handikap Envanteri (BDHE), Denge Değerlendirme Sistemler Testi (BESTest: Balance Evaluation Systems Test, Mini-BESTest), Zamanlı Kalk Yürü testi, bilgisayar destekli değerlendirme testleri ve Aktivitelere Özgü Denge Güveni (AÖDG) klinik ve bilimsel camiada popülerlik kazanmıştır (Cattaneo vd., 2007, Fjeldstad vd., 2009). Mini BESTest ise BESTest'in kısa versiyonudur. Mini BESTest'in MS hastalarında dengenin değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu bildirilmiştir (Padgett vd., 2012). Mini-BESTest, BBS ve DYI sırasıyla ayakta dururken ve yürüme aktiviteleri sırasında dengeyi değerlendiren klinik ölçeklerdir. Fizyoterapistler arasında iyi bilinirler ve çeşitli patolojilere sahip kişi grupları arasında karşılaştırma yapılmasına olanak tanır. AÖDG ve BDHE, günlük yaşam aktivitelerinde denge algısını ve engellilik düzeyi algısını ölçen

anketlerdir (Cattaneo vd., 2007). Denge algısını ölçen bu iki ölçekten elde edilen bilgiler, günlük aktivitelerdeki azalmayı düşme sayısını saymaktan veya klinik denge performansını ölçmekten daha iyi açıklayabilir (Cattaneo vd., 2007).

2.7. Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlilik

Ölçüm, belirli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilir. Bu amaç, bireylerin, olayların veya nesnelerin belirli bir özellik açısından değerlendirilmesini içerir ve elde edilen değerlendirme sonuçlarına dayanarak belirli kararlar vermeyi amaçlar (Ercan ve Kan, 2004). Bu kararların doğruluğu ve uygunluğu, değerlendirmenin temelini oluşturan ölçüm sonuçlarına, dolayısıyla kullanılan ölçüm aracının standardize olmasına ve ölçütün uygunluğuna bağlıdır (Ercan ve Kan, 2004). Ölçeğin standart bir ölçek olabilmesi ve sonrasında uygun bilgiyi üretebilmesi için iki temel özelliğe sahip olması gerekir; ölçüm değerlerinin tutarlılığının göstergesi olan güvenilirlik ve ölçülmek istenen özelliği doğru ölçme derecesinin göstergesi olan geçerlilik (Ercan ve Kan, 2004). Bu iki kavram birbirleriyle ilişkili kavramlar oldukları için birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bir ölçeğin geçerli olabilmesi için her zaman güvenilir olması gerekir, öte yandan her güvenilir ölçeğin geçerliliği olmayabilir (Tavşancıl, 2002).

2.7.1. Güvenirlik

Ölçüm aracı ile aynı şartlarda tekrarlanarak yapılan ölçümlerin sonuçlarının zaman içinde ne ölçüde tutarlı olduğu ve incelenen toplam nüfusun doğru bir şekilde temsil edildiği güvenilirlik olarak adlandırılır ve bir çalışmanın sonuçları benzer bir metodoloji altında yeniden üretilebiliyorsa, araştırma aracının güvenilir olduğu kabul edilir (Golafshani, 2003).

Ölçüm aracının güvenirliliğini belirlenmesinde kullanılan farklı yöntemler vardır. Bunlar; aynı bireylere farklı zamanlarda uygulanan veya aynı standardı kullanan ölçümlerin istikrarını (test-tekrar test güvenirliliği), paralel formlar yöntemi, aynı testteki madde setlerinin eşdeğerliğini (iç tutarlılık), aynı aracı kullanarak bir davranışı veya olayı

puanlayan farklı gözlemcileri (gözlemciler arası güvenilirlik) veya aynı aracı kullanan tek gözlemciyi (gözlemci içi güvenilirlik) değerlendirmek için kullanılır. Güvenilirlik katsayıları 0.00 ile 1.00 arasında değişir ve daha yüksek katsayılar daha yüksek güvenilirlik seviyelerine işaret eder (Kimberlin ve Winterstein, 2008).

2.7.2. Geçerlilik

Geçerlilik, araştırmanın ölçmeyi amaçladığı şeyi gerçekten ölçüp ölçmediğini veya araştırma sonuçlarının ne kadar doğru olduğunu belirler. Bir şeyin geçerli olduğuna dair basit bir ifade, hangi tür geçerlilikten bahsedildiğini belirtmiyorsa anlamsız olabilir (Golafshani, 2003).

Araştırmacılar ve yazarlar terminolojiyi biraz farklı şekillerde kullanabilirler, ancak genel olarak 4 başlıkta geçerliliğin çeşitleri ele alınabilir bunlar: kapsam geçerliği (content validity), kriter geçerliği (criterion validity), yapı geçerliği (construct validity) ve tanısal geçerlik (diagnostic validity) alt başlıklarında incelenebilir (Golafshani, 2003).

2.8. Hipotezler

Çalışmamızın hipotezi:

H₁: MS'li bireylerde pozisyon hissini değerlendirmek için Alt ekstremitte pozisyon testi geçerli ve güvenilir bir testtir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma Özel Bursa Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde gerçekleştirildi. Çalışmaya dair etik onay Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 26.07.2022 tarih ve 11 sayılı kurul toplantısında E-60116787-020-238650 sayılı kararı ile çalışmanın yapılmasında herhangi bir sakınca olmadığına karar verildi ve onaylandı (Ek-1).

20.12.2022 tarih ve E-93282220-044-294197 sayı numarası ile Özel Bursa Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi müdürlüğü tarafından hastaların değerlendirilmesine izin verildi. (Ek-3)

Çalışmanın klinik deneme onayı The ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS)'den alındı (NCT05663541), (Protokol No: E-60116787-020-238650) (Ek -4).

3.2. Çalışmanın Süresi

Çalışma Temmuz 2022 – Şubat 2023 tarihleri arasında yapıldı.

3.3. Katılımcılar

Çalışmaya Bursa ilinde yaşayan, dahil edilme kriterlerini karşılayan 90 Multipl Sklerozlu birey dahil edildi. Yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 90 kişi

alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edileceği hesaplanmıştır. Araştırmaya dahil edilme gönüllülük esasına dayalıydı.

Çalışmaya MS tanısı almış 90 tane birey dahil edildi (Şekil 3.1).

Çalışmaya Dahil Olan Gönüllüler için Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri:

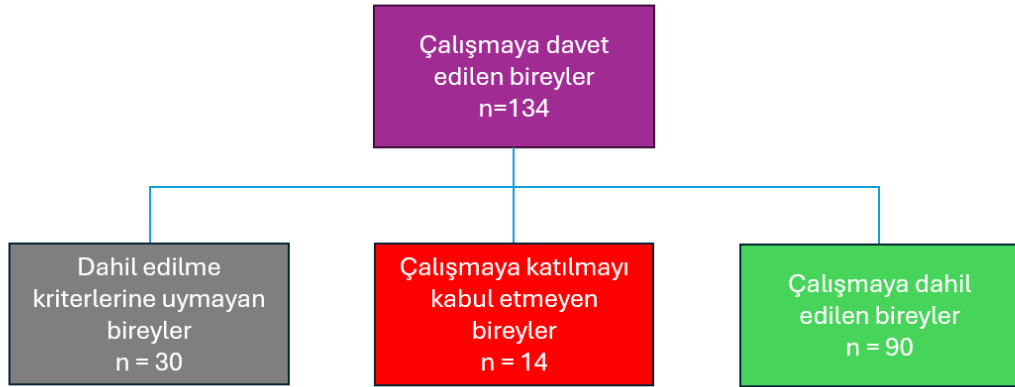
- 20-65 yaş olan
- EDSS skoru 0-5 arasında olan
- Hipertansiyon, kalp hastalığı, Diabetes Mellitus, hiperlipidemi, malignite gibi sistemik hastalığı olmamak
- Alt ekstremitede denge fonksiyonunu kısıtlayan cerrahi operasyon geçirmemiş olmak
- Ek nörolojik hastalığa sahip olmamak
- Çalışmaya kooperasyonu ve adaptasyonu tam olmak
- Tedavi almayı kabul eden bireyler çalışmaya dahil edilecektir

Çalışmaya Dahil Olan Gönüllüler için Araştırmadan Hariç Tutulma Kriterleri:

- 1 ay içerisinde atak geçirmiş olmak veya atak döneminde olmak
- Kalça, diz veya ayak bileği kontraktürü olmak
- EDSS skoru 5'ten büyük olmak
- Hipertansiyon, kalp hastalığı, Diabetes Mellitus, hiperlipidemi, malignite gibi sistemik hastalığı bulunmak
- Ek nörolojik hastalığı olmak
- Vestibulosupresan ya da nöropatiye yol açan ilaç ya da alkol kullanım alışkanlığı olmak
- Çalışmaya koopere ve uyum sağlamamak

Gönüllüler İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri:

- Testleri tamamlayamama
- Çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmaya devam etmek istememe



Şekil 3.1 Çalışmanın akış şeması.

3.4. Değerlendirme Yöntemleri

Katılımcıların demografik ve klinik bilgileri veri formuna kaydedildi. MS'li bireylerde özürlülük durumunu belirlemek için Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (EDSS), Proprioseptif Duyu değerlendirmesinde; pozisyon hissi duyusu için Alt Ekstremitte Pozisyon Testi ve kinestezi duyusu dijital inklinometre ile değerlendirildi. Statik denge için BESTest alt bölümlerinden Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve dinamik denge için BESTest alt bölümlerinden Zamanlı Kalk-Yürü Testi kullanıldı. Yürüme fonksiyonunu değerlendirmek için 10 metre yürüme testi kullanıldı. Değerlendirmeler hastalarla yüz yüze görüşülerek yapıldı. Alt Ekstremitte Pozisyon Testi'nin güvenilirliği test etmede test re-test için 30 MS'li birey ilk değerlendirmeden 14 gün sonra yeniden çağırıldı ve test tekrardan uygulandı.

3.4.1. Demografik veri formu

Katılımcıların cinsiyet, yaş, boy, kilo, eğitim durumu, mesleği, MS tipi, EDSS skoru, MS teşhisin konulduğu tarihi, son geçirilen MS atağının tarihi, dominant tarafı, yardımcı cihaz (ortez, yürüme yardımcısı vb.) kullanım durumu gibi bilgileri hazırlanan veri formuna kaydedildi (Ek-2).

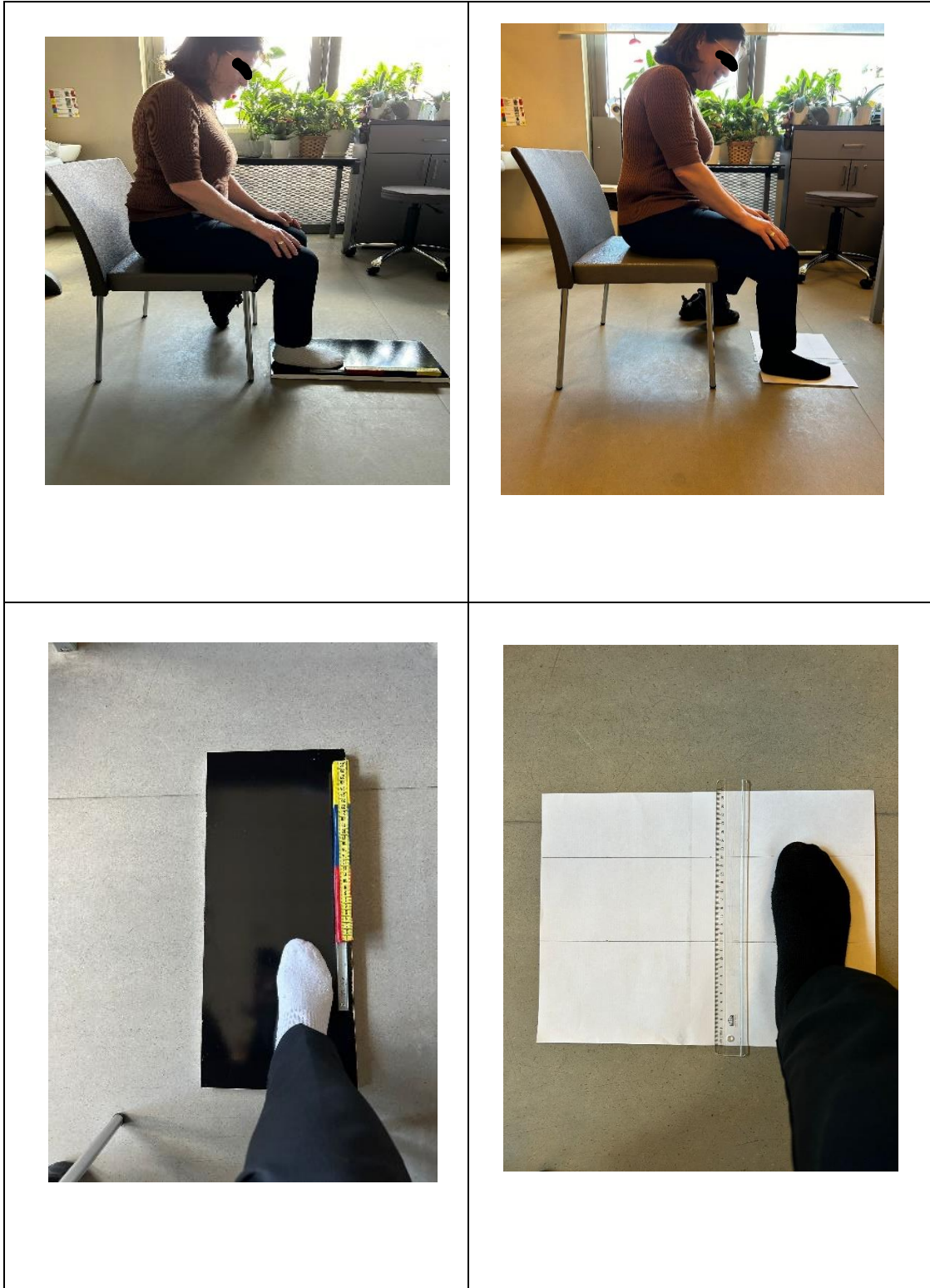
3.4.1.2. Genişletilmiş özürllük durum ölçeği (EDSS)

1983 yılında John Kurtzke tarafından geliştirilmiş olan Genişletilmiş Özürllük Durum Ölçeği (EDSS: Expanded Disability Status Scale), MS hastalarının tedavi ve takip değerlendirilmesinde en sık kullanılan değerlendirme ölçeğidir. Bu ölçek ile 8 fonksiyonel sistemdeki (piramidal, serebellar, beyin sapı, duyu, mesane ve bağırsak, görsel, serebral) yetersizlik ölçülmektedir. John Kurtzke tarafından geliştirilmiş olup hasta toplam 10 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Sıfır (0) normal sağlık durumunu gösterirken, artan değerler hastalığın daha fazla özürllüğe yol açtığını gösterir (Kurtzke, 1983)(Ek-2).

3.4.2. Duyu değerlendirmesi

3.4.2.1. Alt ekstremite pozisyon testi (AEPT)

İnme sonrası propiosepsiyonun değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiş klinik bir testtir. Alt ekstremitenin propiosepsiyon yeteneğini diz ve ayak bileği hareketini birleştirerek oturma pozisyonunda ayakla ileri uzanma ile değerlendirmeyi amaçlayan bir araçtır. A4 kağıdı ortasına 12 cm ve 22 cm iki çizgi çekildi. Hasta düz bir sandalyede oturtuldu ve ayak parmakları kağıt ucuna denk gelecek şekilde ayarlandı. Hastanın gözleri kapatılarak ayak parmak uçları pasif olarak iki kez belirlenen çizgi üzerine getirildi ve sonraki değerlendirmede hastanın “dur” demesi konusunda bilgilendirilip, hata payı cm olarak kaydedildi. Test 3 defa yaptırılıp, 3 denemenin ortalaması alındı. (Duhan Altuğ, 2022.; Ofek vd., 2019)



Şekil 3.2. Alt Ekstremitte Pozisyon Testi Değerlendirmesi.

3.4.2.2. Kinestezi duyusunun değerlendirilmesi

Kinestezi duyusu HALO marka dijital gonyometre ile değerlendirildi. Oturma pozisyonunda diz ve ayak bileğinden gözler kapalı olarak lld. 60 derece diz fleksiyonu ve 10 derece ayak bileği plantar fleksiyon açıları hasta ezberleyene kadar dominant bacakta yapıldı,  ölüm alındı ve bu ölümlerin hata paylarının ortalaması kaydedildi (Lim, 2019).



Şekil 3.3. Kinestezi duyusunun değerlendirilmesi.

3.4.3. Denge Değerlendirmesi

3.4.3.1. Statik denge

BESTest Denge Değerlendirme Sistemi; biyomekaniksel kısıtlamalar, stabilite sınırları/vertikalite, geçişler/sezgisel postüral ayarlamalar, reaktif, duyuşal oryantasyon ve yürüme stabilitesi olmak üzere 6 alt bölümden oluşur. Statik denge için; Geçişler/Sezgisel Postüral Ayarlamalar Alt Bölümü'nden Tek Ayak zerinde Durma Testi (TAD) kullanıldı. Sağ ve sol ayak üzerinde durma süreleri kaydedildi. Test sırasında dik duruşun bozulup bozulmadığı not edildi (Horak vd., 2009).



Şekil 3.4. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.

3.4.3.2. Dinamik denge

BESTest Denge Değerlendirme Sistemi Yürüme Stabilitesi Alt Bölümü'nden Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKYT) kullanıldı. Teste kişi sandalyede oturur pozisyonda başlar. Sandalyeden 3 metre ilerisi renkli bantlarla işaretlenmiştir. Kişiden oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre ileri doğru yürümesi, olduğu yerde 180° dönmesi ve sandalyeye doğru geri yürümesi ardından sandalyeye oturması istendi. Testin tamamlanma süresi ve test sırasında dengenin bozulup bozulmadığı not edildi (Horak vd., 2009).



Şekil 3.5. Zamanlı Kalk Yürü Testi.

3.4.4. Yürüme fonksiyonunun değerlendirilmesi

Yürümenin değerlendirilmesi için 10 metre yürüme testi kullanıldı. Bu testte kişiden, önceden ölçülmüş 10 metrelik alanda kendi normal hızıyla yürümesi istendi (eğer yürüme desteği kullanıyorsa bununla birlikte yürütüldü). Süre kişinin ayağı başlangıç çizgisindeyken başlatıldı ve bitiş çizgisini geçince sonlandırıldı. Üç ölçüm yapıp, en iyi değer metre/saniye (m/sn) cinsinden kaydedildi (Shubert vd., 2006).



Şekil 3.6. 10 Metre Yürüme Testi.

3.5. Test- Tekrar Test Güvenilirliği

Ölçüm aracının zamana göre farklılık göstermediğini değerlendirmek ve testin iç tutarlılığını belirlemek amacıyla Cronbach Alpha yöntemi kullanılmıştır. 30 katılımcıya AEPT testinin ilk uygulaması yapıldı, bir hafta sonra tekrardan aynı katılımcılar üzerinden uygulama yapılarak tekrar test verileri toplandı.

AEPT'nin test- tekrar test güvenilirlik kat sayısı 12 cm'lik bölümü için 0,788 (ICC:0,788) ve 22 cm'lik bölümü için 0,834 (ICC:0,834) olarak bulundu ($p=0,001$). Bu testle ilgili veriler Tablo 3.1.'da gösterilmiştir.

Tablo 3.1. AEPT'nin test- tekrar test güvenilirlik kat sayıları.

Değişkenler	Cronbach Alpha	ICC	%95 Güven Aralığı	p
AEPT 12 cm	0,788	0,788	0,555 – 0,899	0,001
AEPT 22 cm	0,834	0,834	0,652 – 0,921	0,001

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı

3.6. İstatistiksel Analiz

Referans olarak yapacağımız çalışmaya benzer bir çalışma olmadığından, beklentiler ve literatürden edinilen bilgiler doğrultusunda yapılan güç analizinde; incelenecek ilişkinin etki büyüklüğünün düşük düzeyde ($r=0.3$) olabileceği varsayılarak, çalışmaya en az 90 kişi alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır.

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software (Armonk, NY: IBM Corp.)) paket programıyla analiz edilecektir. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Test tekrar test güvenilirlikleri için Cronbach Alpha ve Sınıf İçi korelasyon katsayısı kullanıldı. Sürekli değişkenlerin arasındaki ilişkileri incelemek için Spearman korelasyon analizi kullanıldı. $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (Aktürk, 2012). Çalışmada kullanılan katsayıların ifade ettikleri anlamlar Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Katsayılar ve anlamlılık düzeyleri (Tavşancıl, 2002).

Kullanılan Katsayılar	Düzeyi
Korelasyon Katsayısı (r)	
1,00-0,75	Mükemmel
0,75-0,70	Çok iyi
0,70-0,60	İyi
0,60-0,40	Orta
0,40-0,30	Düşük-Orta
0,30-0,05	Düşük veya Önemsiz
Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC)	
1,00-0,90	Mükemmel
0,90-0,75	İyi
0,75-0,50	Orta
<0,50	Zayıf
Cronbach Alfa (α) Katsayısı	
1,00-0,90	Mükemmel
0,90-0,80	İyi
0,80-0,70	Kabul Edilebilir
0,70-0,60	Şüpheli
0,60-0,50	Zayıf
<0,50	Kabul Edilemez

4. BULGULAR

4.1. Katılımcılara Ait Demografik ve Klinik Bulgular

Çalışmaya Özel Bursa Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesine gelen ve nörolog hekim tarafından MS tanısı almış olan 90 MS'li birey katıldı.

Katılımcıların yaş ortalaması $42,35 \pm 10,86$ yıldır. Katılımcıların boy ortalaması $1,66 \pm 0,08$ m, vücut ağırlığı ortalaması ise $66,25 \pm 11,61$ kg'dır. Katılımcıların vücut kütle indeksi ortalaması $23,82 \pm 3,81$ kg/m² bulundu. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri.

Değişkenler	X ± SS	Median (IQR)	Min.- Maks.
Yaş (yıl)	42,35 ± 10,86	43 (35,75 – 50)	20 – 65
Boy (m)	1,66 ± 0,08	1,65 (1,63 – 1,72)	1,50 – 1,88
Kilo (kg)	66,25 ± 11,61	65 (58 – 74,25)	43 – 100
VKİ (kg/m ²)	23,82 ± 3,81	23,46 (21,12 – 26,15)	15,79 – 35,43

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: 25. – 75. Yüzdeler, Min- Maks: Minimum Maksimum, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Katılımcılardan 28'i (%31,1) erkek, 62'si (%68,9) kadındı. Katılımcıların 1'i (%1,1) okur yazar değil, 22'si (%24,4) ilkokul mezunu, 9'u (%10) ortaokul mezunu, 33'ü (%36,7) lise mezunu, 25'i (%27,8) üniversite mezunuydu. Bir işte aktif olarak çalışan 32(%35,6), çalışmayan 58 (%64,4) katılımcı mevcuttu. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.

	Değişkenler	n=90 (%)
Cinsiyet	Kadın	62 (68,9)
	Erkek	28 (31,1)
Eğitim Durumu	Okur yazar değil	1 (1,1)
	İlkokul	22 (24,4)
	Ortaokul	9 (10)
	Lise	33 (36,7)
	Üniversite	25 (27,8)
Çalışma Durumu	Çalışıyor	32 (35,6)
	Çalışmıyor	58 (64,4)

n: Olgu sayısı, %: Yüzdeler

Katılımcıların MS teşhisi konulduğu andan itibaren geçen süre ortalama $11,38 \pm 6,88$ yıl olan katılımcıların en son geçirilen atak tarihinden değerlendirme yapılan zamana kadar geçen süre ortalaması $52,78 \pm 56,61$ ay olarak bulundu. Katılımcıların EDSS skorları ise ortalama $1,94 \pm 1,82$ olarak bulundu. Katılımcıların klinik özellikleri Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Katılımcıların klinik özellikleri.

Değişkenler	X ± SS	Median (IQR)	Min.- Maks.
Hastalık süresi (yıl)	11,38 ± 6,88	10 (6 – 16,2)	1 – 30
Son atak tarihi (ay)	52,78 ± 56,61	36 (12 – 75)	0 – 300
EDSS	1,94 ± 1,82	2 (0 – 4)	0 – 5
EDSS- Piramidal	0,93 ± 1,27	0 (0 – 2)	0 – 4
EDSS- Serebellar	0,35 ± 0,83	0 (0 – 0)	0 – 3
EDSS- Beyin Sapı	0,15 ± 0,61	0 (0 – 0)	0 – 3
EDSS- Duyusal	1,41 ± 1,72	0 (0 – 3)	0 – 5
EDSS- Bağırsak	0,75 ± 1,29	0 (0 – 2)	0 – 6
EDSS- Görsel	0,50 ± 1,16	0 (0 – 0)	0 – 5
EDSS- Serebral	0,65 ± 1,20	0 (0 – 1,25)	0 – 4

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: 25. – 75. Yüzdeler, Min- Maks: Minimum Maksimum, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, EDSS: Expanded Disability Status Scale (Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği)

Katılımcıların MS tiplerine bakıldığında 72 (%80) birey RRMS, 4 (%4,4) birey SPMS, 4(%4,4) birey PPMS ve 10 (%11,1) birey KİS tipi olarak dağılım gösterdi. Yardımcı cihaz kullanan 8(%8,9) birey, kullanmayan 82 (%91,1) bireydi. Katılımcıları dominant taraflarına bakıldığında ise sağ tarafı dominant olan 86(%95,6) birey ve sol tarafı dominant olan 4 (%4,4) birey mevcuttu. Katılımcıların tanımlayıcı klinik özellikleri Tablo 4.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Katılımcıların tanımlayıcı klinik özellikleri.

	Değişkenler	n=90 (%)
MS Tipi	RRMS	48 (53,3)
	PPMS	4 (4,4)
	SPMS	4 (4,4)
	KİS	34 (37,7)
Yardımcı Cihaz Kullanımı	Evet	8 (8,9)
	Hayır	82 (91,1)
Dominant Taraf	Sağ	86 (95,6)
	Sol	4 (4,4)
EDSS	0 (KİS)	34 (37,8)
	1- 1,5	10 (11,1)
	2- 2,5	10 (11,1)
	3- 3,5	13 (14,4)
	4- 4,5	17 (18,9)
	5	6 (6,7)

n: Olgu Sayısı, RRMS: Relapsing Remitting Tip Multipl Skleroz, PPMS: Primer Progresif Tip Multipl Skleroz, SPMS: Sekonder Progresif Tip Multipl Skleroz, KİS: Klinik İzole Sendrom, %: Yüzdellik Değerler, EDSS: Expanded Disability Status Scale (Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği)

4.2. Katılımcıların Denge ve Yürüme Fonksiyonu Değerlendirme Sonuçları

Katılımcıların dominant bacadaki statik denge değerlendirmesi incelendiğinde Tek Ayak Üzerinde Durma testi sonucu ortalama $12,57 \pm 8,93$ sn ve dinamik denge testi değerlendirmesi incelendiğinde Zamanlı Kalk Yürü testi sonucu ortalama $10,74 \pm 6,30$ sn olarak bulundu. Yürüme fonksiyonları incelendiğinde 10 Metre Yürüme testi sonucu ortalama $9,67 \pm 4,50$ sn olarak bulundu. Katılımcıların denge ve yürüme fonksiyonu testleri sonuçları Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Katılımcıların denge ve yürüme fonksiyonu testleri sonuçları.

Değişkenler	X ± SS	Median (IQR)	Min.- Maks.
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (sn)	$12,57 \pm 8,93$	16,5 (3,50 – 21,3)	0 – 24
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)	$10,74 \pm 6,30$	8,90 (7,89 – 10,92)	4 – 47,1
10 Metre Yürüme Testi (m/sn)	$9,67 \pm 4,50$	8,42 (7,72 – 9,74)	4,16 – 31

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: 25. – 75. Yüzdeler, Min- Maks: Minimum Maksimum

4.3. Katılımcıların Duyu Değerlendirmesi Sonuçları

Katılımcıların duyu değerlendirilmesi incelendiğinde; Alt ekstremitte pozisyon testinde hata payları 12 cm için ortalama $2,25 \pm 1,46$ cm, 22 cm için $2,07 \pm 1,75$ cm fark bulundu.

Kinestezi duyusu testinde hata payları 10 derecelik ayak bileği plantar fleksiyonu sonucu ortalama $4,81 \pm 4,47^\circ$, 60 derecelik diz fleksiyonu ortalama $5,35 \pm 4,52^\circ$ bulundu. Katılımcıların duyu değerlendirilmesi testleri sonuçları Tablo 4.6.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Katılımcıların duyu değerlendirmesi testleri sonuçları.

Değişkenler	X ± SS	Median (IQR)	Min.- Maks.
10° Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu	4,81 ± 4,47	3,16 (1,66 – 6)	0,33 – 20
60° Diz Fleksiyonu	5,35 ± 4,52	3,83 (2,33 – 6,66)	0 – 26,3
AEPT 12 cm	2,25 ± 1,46	2 (1,16 – 2,83)	0,17 – 9
AEPT 22 cm	2,07 ± 1,75	1,50 (0,79 – 2,83)	0,17 – 8,67

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: 25. – 75. Yüzdeler, Min- Maks: Minimum Maksimum, AEPT: Alt Ekstremitte Pozisyon Testi

4.4. AEPT Testinin Kinestezi Duyusu Testi ile Olan İlişkisi

Alt Ekstremitte Pozisyon Testinin kinestezi duyusu testiyle olan ilişkisi incelendiğinde; 12 cm'lik bölümünün 10 derecelik ayak bileği plantar fleksiyonu ile pozitif yönde düşük düzeyde ($r=0,278$) ve ($p=0,008$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. 12 cm'in 60 derecelik diz fleksiyonu ile de pozitif yönde ($r=0,160$) ve ($p=0,132$) düşük düzeyde bir ilişki bulundu. 22 cm'lik bölümüne bakıldığında 10 derecelik ayak bileği plantar fleksiyonu ile pozitif yönde ($r=0,041$) ve ($p=0,700$) düşük düzeyde bir ilişki ve aynı zamanda 60 derecelik diz fleksiyonu ile de pozitif yönde ($r=0,056$) ve ($p=0,599$) düşük düzeyde bir ilişki bulundu. AEPT testinin kinestezi duyusu testiyle olan ilişkisi Tablo 4.7.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.7. AEPT testini kinestezi duyusu testiyle olan ilişkisi.

Kinestezi Duyusu Testi	AEPT 12 cm		AEPT 22 cm	
	r	P	r	p
10° Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu	0,278	0,008	0,041	0,700
60° Diz Fleksiyonu	0,160	0,132	0,056	0,599

AEPT: Alt Ekstremitte Pozisyon Testi, r: Spearman Korelasyon Katsayısı p: İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi

4.5. AEPT Testinin EDSS ve EDSS Alt Skorları ile Olan İlişkisi

Katılımcıların AEPT puanlarının EDSS skorları ile ilişkisi incelendiğinde; 12 cm için pozitif yönde ($r=0,358$) ve ($p=0,001$) orta düzeyde, 22 cm için pozitif yönde ($r=0,384$) ve ($p=0,001$) orta düzeyde bir ilişki bulundu. EDSS alt skorlarından duyuşal bölüm puanlarıyla ilişkisine bakıldığında 12 cm için pozitif yönde ($r=0,348$) ve ($p=0,001$) orta düzeyde, 22 cm için pozitif yönde ($r=0,331$) ve ($p=0,001$) orta düzeyde bir ilişki bulundu. Katılımcıların AEPT puanlarının EDSS skorları ile ilişkisi Tablo 4.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Katılımcıların AEPT puanlarının EDSS skorları ile ilişkisi.

Değişkenler	AEPT 12 cm		AEPT 22 cm	
	r	p	r	p
EDSS	0,358	0,001	0,384	0,001
EDSS- Piramidal	0,255	0,015	0,200	0,058
EDSS- Serebellar	0,096	0,368	0,084	0,432
EDSS- Beyin Sapı	0,280	0,008	0,163	0,124
EDSS- Duyusal	0,348	0,001	0,331	0,001
EDSS- Bağırsak	0,207	0,051	0,267	0,011
EDSS- Görsel	0,241	0,22	0,229	0,030
EDSS- Serebral	0,379	0,001	0,270	0,010

AEPT: Alt Ekstremitte Pozisyon Testi, r: Spearman Korelasyon Katsayısı, p: İstatiksel Anlamlılık Düzeyi, EDSS: Expanded Disability Status Scale (Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği)

4.6. AEPT Testinin Denge ve Yürüme Fonksiyonu Testleriyle Olan İlişkisi

Katılımcıların AEPT puanlarının denge ve yürüme fonksiyonu testleriyle olan ilişkisine bakıldığında; statik denge testi olan tek ayak üzerinde durma testi ile 12 cm için negatif yönde ($r=-0,273$) ve ($p=0,009$) düşük düzeyde, 22 cm için negatif yönde ($r=-0,217$) ve ($p=0,040$) düşük düzeyde bir ilişki bulundu. Dinamik denge testi olan zamanlı kalk yürü testi ile 12 cm için pozitif yönde ($r=0,256$) ve ($p=0,015$) düşük düzeyde, 22 cm için pozitif yönde ($r=0,233$) ve ($p=0,027$) düşük düzeyde bir ilişki bulundu. Yürüme fonksiyonu testi olan 10 metre yürüme test ile 12 cm için pozitif yönde ($r=0,280$) ve ($p=0,008$) düşük düzeyde, 22 cm için pozitif yönde ($r=0,382$) ve ($p=0,001$) orta düzeyde bir ilişki bulundu. Katılımcıların AEPT puanlarının denge ve yürüme fonksiyonu testleriyle olan ilişkisi Tablo 4.9.' de gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Katılımcıların AEPT puanlarının denge ve yürüme fonksiyonu testleriyle olan ilişkisi.

Denge ve Yürüme Fonksiyonu Testleri	AEPT 12 cm		AEPT 22 cm	
	r	p	r	p
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (sn)	-0,273	0,009	-0,217	0,040
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)	0,256	0,015	0,233	0,027
10 Metre Yürüme Testi (m/sn)	0,280	0,008	0,382	0,001

AEPT: Alt Ekstremité Pozisyon Testi, r: Spearman Korelasyon Katsayısı, p: İstatiksel Anlamlılık Düzeyi

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda MS'li bireylerin duyu değerlendirmesinde pozisyon hissini değerlendirmek için kullanılan Alt ekstremite pozisyon testinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmayı amaçladık.

Çalışmamızın sonucunda; AEPT'in kinestezi duyusu testiyle olan ilişkisi incelendiğinde; 12 cm'lik bölümünün 10 derecelik ayak bileği plantar fleksiyonu ile pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki ve aynı zamanda 60 derecelik diz fleksiyonu ile de pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu. 22 cm'lik bölümüne bakıldığında 10 derecelik ayak bileği plantar fleksiyonu ile pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki ve aynı zamanda 60 derecelik diz fleksiyonu ile de pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu.

AEPT sonuçlarının statik denge testi olan tek ayak üzerinde durma testi ile 12 cm için negatif yönde düşük düzeyde ve 22 cm için negatif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu. Dinamik denge testi olan zamanlı kalk yürü testi ile 12 cm için pozitif yönde düşük düzeyde ve 22 cm için pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu.

AEPT sonuçlarının 10 metre yürüme test ile 12 cm için pozitif yönde düşük düzeyde ve 22 cm için pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulundu. Sonuç olarak; AEPT MS'li bireylerde pozisyon hissini değerlendirmek için kullanılacak güvenilir ve geçerli bir testtir.

Literatür incelendiğinde MS hastalığının görülmesinde yaş aralığı en sık 20-40 yaşlardır (Confavreux ve Vukusic, 2006). Çalışmamıza katılan MS tanılı bireylerin yaşları 25–65 yıl arasında değişen ve yaş ortalamaları 42,35 yıldır. Çalışmamıza katılan olguların %68,9'u kadındı ve MS kadınlarda erkeklere kıyasla daha yaygındır ve 1955 yılında 1,4 olan kadın-erkek oranı 2000 yılında 2,3'e yükselmiştir. Bu erkeklerde %1,4'e karşılık kadınlarda %2,5'lik bir yaşam boyu riske karşılık gelmektedir (Kamm vd., 2014). Ayrıca yapılan bir çalışmada bu oranın ülkelerin bulunduğu enlem derecelerine göre

değişiklik gösterdiği ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu enlem derecesinde kadınların erkeklere oranı yıllar içinde 1,46'dan 2,30'a yükselmiştir (Trojano., 2012). Çalışmamıza katılan 90 MS'li bireyin cinsiyet dağılımına baktığımızda ülkemizdeki dağılıma uyum göstermektedir. Sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğunu görülmektedir.

Literatüre incelendiğinde denge, yürüyüş veya duyu değerlendirmesi çalışmalarında genellikle EDSS skoru 1–4 arasında olan bireyler değerlendirmeye alınmıştır (Cameron ve Nilsagard, 2018, Jacobs ve Kasser, 2012). EDSS 0-4.5 tamamen ambulatuvar ancak nörolojik muayenede piramidal, serebellar, beyin sapı, duyuusal, bağırsak ve mesane, görsel, serebral ve diğer olmak üzere sekiz fonksiyonel sisteme sınıflandırılan anormalliklerin şiddeti ve sayısı giderek artan kişileri ifade eder (Cameron ve Nilsagard, 2018). Çalışmamızdaki değişkenlere bakılarak MS hastalarının EDSS skoru 0–5 arasında olan bireylerin dahil edilmiştir.

Denge ve postüral dengesizlik destek yüzeyi ile ilişkili olarak ağırlık merkezini kontrol etme becerisi olarak ifade edilmektedir (Ross, 2014). Postüral oryantasyon ise vücut segmentleri arasında uygun bir ilişki sürdürme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Ross, 2014). Postüral kontrol sistemi bireyin, görevin ve çevrenin karşılıklı etkileşimine bağlı olan postüral stabilizeyi ve oryantasyonu korumak için vücudumuzun uzaydaki konumunu kontrol etmeyi amaçlar (Ross, 2014). Genel olarak denge statik ya da dinamik denge olarak 2 ayrı şekilde değerlendirilir. Statik denge vücut sabit bir şekilde dururken ağırlık merkezinin destek yüzeyi içinde tutulması anlamına gelmektedir. Bunun aksine dinamik denge ise ağırlık merkezi ve destek yüzeyinden birinin veya her ikisinin de hareket halinde olduğu durumları ifade etmektedir (Cattaneo vd., 2014).

MS hastalarında serebral hemisferler, beyin sapı ve omurilikte demiyelinizasyon, aksonal hasar ve sklerotik plak oluşumuna bağlı hareket, denge ve yürüme bozuklukları yaygındır (Soyuer vd., 2006). MS birincil bozuklukları ve ikincil sonuçları da dahil olmak üzere motor, duyuusal ve bilişsel gibi çeşitli vücut işlevlerini etkileyebilir ve bunların tümü postüral kontrolü olumsuz yönde etkilemektedir (Ross, 2014). Denge görsel, duyuusal ve vestibüler sistemlerin bütünleşmesidir ve MS hastalarının motor tepkileri çoğunlukla bozulmaktadır (Soyuer vd., 2006).

Sibley ve ark. (Sibley vd., 2015) yaptığı bir incelemede, tüm popülasyonlar için 66'dan fazla denge ölçümünü yapabilecek testler mevcut olduğu bildirilmiştir. MS'de denge değerlendirmesinde birçok klinik, kendi kendine bildirilen ve aletli denge ölçümü

kullanmıştır. Sistematik bir derlemede MS'lilerle ilgili çalışmalarda kullanılan en yaygın denge ölçümleri Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT), Berg Denge Skalası (BDS), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Dinamik Yürüyüş İndeksi (DYİ), Baş Dönmesi Handikap Envanteri (BDHE), Aktivitelere Özgü Denge Güveni Ölçeği (AÖDGÖ) ve Düşme Etkinliği Ölçeği (DEÖ) olduğu bildirilmiştir (Paltamaa vd., 2012). Bunlara ek olarak son zamanlarda kliniklerde sıklıkla kullanılmaya başlanılan BESTest veya kısa envanteri olarak MiniBESTest kullanılmaya başlanmıştır. Denge Değerlendirme Sistemleri Testi (BESTest); Horak ve arkadaşları tarafından yetişkinlerde denge değerlendirmesinde eksikliklere katkıda bulunabilecek denge kontrolünün altında yatan çeşitli fizyolojik sistemleri değerlendirmek için bir ölçüm aracı ihtiyacını karşılamak üzere tasarlanmıştır (Horak vd., 2009). BESTest, faktör ve Rasch analizi yoluyla psikometrik olarak geliştirilerek daha kısa bir denge ölçümü olan mini-BESTest'e dönüştürülmüştür (Franchignoni vd., 2010). Mini-BESTest'in odak noktası dinamik dengedir (Franchignoni vd., 2010).

BESTest, orta dereceli MS'li kişilerde fonksiyonel dengenin bir ölçüsü olarak mükemmel test-tekrar test güvenilirliği ve tanısal fayda sağlar. BESTest skorundaki en az %10'luk bir değişiklik, bu popülasyonda denge performansında gerçek bir değişikliğe işaret edebilir. (Mitchell vd., 2018)

MS'li hastalarda alt ekstremite kas kuvveti ve statik denge arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla EDSS skoru 1-4 arasında 47 MS hastası ve 10 sağlıklı bireyden oluşan bir çalışmada statik dengeyi değerlendirmek için dominant bacak üzerinde yapılan Tek Ayak Üzerinde Durma testinin ortalama değeri 24,71 saniye olup 4,27 ile 79,80 saniye arasında değişmektedir. Çalışmamızda ise bireylerin statik denge değerlendirmesinde dominant bacak üzerinde yaptığımız Tek Ayak Üzerinde Durma Testi değeri 16,5 saniye olup 3,50 ile 21,3 saniye arasında değişmektedir. Çalışmamızın sonuçlarının literatürü desteklediği görülmektedir (Citaker vd., 2013).

Mini-BESTest'in orta ve hafif düzeyde MS hastaları üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında 54 MS hastasının EDSS skoru hafif (2-3,5) ve orta (4-5,5) şeklinde olup, çalışmada testin alt parametrelerinden biri olan tek ayak üzerinde durma bölümünde 54 hastanın 6'sı 0 puan alarak yapılamıyor ve 29 bireyin 1 puan alarak orta derecede yapılabiliyor puanını almıştır ve toplamda 35 bireyin bu skorları aldığı belirtilmiştir (Wallin vd., 2021). Testte 0 skorunu hiç yapamadı ve 1 skorunu ise 20 saniyeden az durabiliyor anlamını ifade etmektedir. Çalışmamızdaki MS'li bireylerin

ortalama 12,57 saniye durabildiği kaydedildi. Literatüre baktığımızda sonuçlarımızın paralel olarak uyumlu çıktığı saptandı.

Litaratür incelendiğinde; MS'li bireylerde dinamik denge ve fonksiyonel hareketliliği değerlendirmek için kullanılan en yaygın ölçümlerden biri Zamanlı Kalk ve Yürü Testi'dir ve meta analizde düşenler ve düşmeyenler arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur; bu da bu ölçümün düşmelerin bir belirleyicisi olarak daha fazla araştırılması gerektiğini göstermektedir (Quinn vd., 2019). Zamanlı Kalk ve Yürü Testi; Amerikan Geriatri Derneği / İngiliz Gerontoloji Derneği Kılavuzları tarafından düşme riski için bir tarama testi olarak önerilmiş ve MS popülasyonlarında iyi düzeyde geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olduğu gösterilmiştir (Quinn vd., 2019). ZKYT, hafif engelli MS hastalarının sırasıyla yürüme kapasitesi ve genel hareketliliğinin değerlendirilmesinde son derece güvenilir ve duyarlıdır. (Medica, 2018)

Nilsagard ve ark., çalışmalarında orta derecede MS olan kişilerde 10 metre ve 30 metre zamanlı yürüyüş testleri (10MT, 30MT) ve ZKYT testi ile ilgili tekrarlanabilirliği, gerçek bir değişikliği tespit edebilmek için gereken en küçük yüzde farkını ve korelasyonu açıklığa kavuşturma amacıyla bu çalışmayı yapmışlar (Nilsagard, 2007). EDSS skoru 4 ve altı olan 19, 4 üstü olan (en fazla 6) 24 MS'li birey ve toplam 43 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. 43 kişi bir hafta içinde üç kez test edilmiştir. Her bir kişi günün yaklaşık aynı saatinde ve her seferinde aynı fizyoterapist tarafından test edilmiştir. 43 kişide ZKYT ortalamaları 13,9 saniye olarak bildirilmiştir. ZKYT ile 10 metre yürüyüş testi arasında ($r=0,830$) ve 30 metre yürüyüş testi arasında ($r=0,850$) arasında güçlü korelasyonlar bildirilmiştir (Nilsagard, 2007). Bizim çalışmamızda ise kişilerin ZKYT ortalamaları 10,7 saniye olarak bulundu ve ZKYT ve 10 metre yürüme testi arasında pozitif yönde ($r=0,780$) ve ($p=0,001$) düzeyinde bir ilişki bulundu. Bu sonuçların literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Başka bir çalışmada klinik herhangi bir özürüllüğü olmayan MS'li kişilerde düşme prevalansını ve belirleyicilerini tanımlamayı amaçlamışlar (Abasıyanık vd., 2021). EDSS skoru 1,5 veya daha az olan 104 MS'li birey üzerinde düşme ve düşme riskleri değerlendirilmiştir. Katılımcılardan 26 kişi son üç ayda düşmeler yaşamış olup geriye kalan 78 kişi herhangi bir düşme yaşamamıştır (Abasıyanık vd., 2021). Değerlendirme yöntemlerinden biri ZKYT olup 26 kişinin ortalaması 7,31saniye, 78 kişinin ortalaması ise 6,44 saniye olarak bulunmuştur (Abasıyanık vd., 2021). Bizim çalışmamızda 90 MS hastasının ZKYT ortalaması 10,7 saniye olarak saptandı. Çalışmamız literatürle uyum

göstermiş olup ZKYT'yi fonksiyonel mobilite ve düşme riskini göstermede önemli bir test olarak kullanılmaktadır ve çalışmamızda düşmeyle alakalı herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır sadece fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek amaçlanmıştır.

MS hastalarının denge performansını değerlendiren tek çalışma Frzovic tarafından tasarlanan ayakta denge testidir (Frzovic vd., 2000). Bu çalışma 14 MS'li bireyden oluşan genel bir çalışmadır. MS'in klinik seyri sırasında RRMS, PPMS ve SPMS olmak üzere uluslararası kabul görmüş üç formu vardır ve bu formlarda etkilenen sistemler (piramidal, serebellar, duyusal, görsel) farklı oranlarda dağılım gösterebilir. Bu nedenle üç MS formunun denge performansı farklı olabilir, ancak bu MS formlarında denge performansının sistematik bir değerlendirmesi yoktur (Soyuer vd., 2006).

Yürüme bozukluğu hastalığın yaygın ve iyi tanınan bir özelliğidir ve MS hastaları yürümeyi hastalık süresinden bağımsız olarak en değerli bedensel işlev olarak algılamaktadır. MS'li bireylerde yürüme kapasitesinin azalması, sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin düşmesiyle ilişkilidir (Langeskov-Christensen vd., 2017). Bu tür yürüme bozukluklarının nedenleri karmaşıktır ve tam olarak anlaşılammıştır. MS'te hareketlilik bozukluklarına neden olan faktörler arasında yavaşlamış spinal somatosensoriyel iletim, anormal sensorimotor kontrol ve alt ekstremitte kas gücü asimetrisi sayılabilir (Kalron, 2016). Ortalama olarak MS'li bireyler 10 metre yürüme testi ve Zamanlı Kalk ve Yürü testi gibi kısa yürüme testleri sırasında yaş ve cinsiyetle eşleştirilmiş sağlıklı kontrollere göre daha yavaş yürümektedirler. MS'li bireyler yavaş yürüdüklerinde daha kısa adım ve daha kısa adım uzunluğuna, daha düşük kadansa, daha uzun çift destek süresine ve daha uzun salınım fazı süresine sahip olurlar (Cameron ve Nilsagard, 2018). Bununla birlikte sadece az sayıda ve küçük çalışmalar; farklı hastalık evrelerinde MS'de azalmış yürüme hızı veya mesafesinin büyüklüğünü kesin olarak ölçmüş ve bunları cinsiyet ve yaşla eşleştirilmiş sağlıklı kontrollerden elde edilen referans değerlerle karşılaştırmıştır. Böyle bir nicelik belirleme farklı hastalık aşamalarında yürüme kapasitesindeki gerçek azalma hakkında fikir verebilir ve bunun geniş bir örneklem çalışmasıyla araştırılması ve doğrulanması gerekir. Ayrıca kas koordinasyonu ve yürüyüş kinematikindeki değişiklikler belgelenmiş olmasına rağmen düşük engellilik seviyelerinde yürüme hızının ne ölçüde tehlikeye girdiği belirsizdir. Bu durum yürüme becerilerini korumayı amaçlayan erken rehabilitasyon müdahalelerinin gerekliliğini netleştirmeye yardımcı olabilir (Langeskov-Christensen vd., 2017).

Thoumie ve arkadaşları; örneklem gruplarını piramidal, duyusal ve serebellar sistemlerdeki bozukluğa göre dağıtarak 100 MS'li bireyde yürüyüşün motor belirleyicilerini incelemiştir (Thoumie vd., 2005). Hız, kadans ve adım uzunluğunun duyusal alt grupta önemli ölçüde daha yüksek olan çeşitli klinik alt gruplarda benzer olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte duyusal ve serebellar grupları piramidal disfonksiyon ile birleştirilmiştir, bu nedenle bu nörolojik fonksiyonel sistemlerin yürüyüş üzerindeki etkisini ayırt etme yeteneğini engellemiştir (Thoumie vd., 2005).

MS'li bireylerde kısa (normal ve en yüksek hızda 10 m yürüme testi) ve uzun (2 ve 6 dakika yürüme testi) yürüme testlerinin gün içi değişkenliğini karşılaştıran birden fazla merkezli çalışmalar yapılmıştır. 102 MS'li birey ile yapılan çalışmada MS'li bireylerin EDSS skoru 0-6,5 arasında değişkenlik göstermiş olup hepsi yardımcı cihaz olsun olmasın 20 metre bağımsız şekilde yürüyebilen bireyler olarak seçilmiştir. Farklı merkezlerdeki hastalardan günde 3 defa sabah, öğlen ve ikinci saatlerinde ölçümler alınmıştır. Engellilik düzeyinin farklı yürüme testleri için gün içi değişkenliğin büyüklüğü üzerindeki etkisini göstermek amacıyla, Lord'un olağan yürüme hızı sınıflandırma sistemine dayalı olarak ambulasyon grupları oluşturulmuştur (Cameron ve Lord, 2010). On metre yürüme testi sırasında 0,82 m/s'den daha yavaş yürüyen hasta grubu ciddi ambulatuvar disfonksiyon olarak kategorize edilirken 0,82 ve 1,14 m/s'den daha hızlı yürüyen gruplar sırasıyla orta ve hafif ambulatuvar disfonksiyona sahip olarak kategorize edilmiştir. Ölçümlerin sonunda 102 MS'li bireyin kendi hızlarında 10 metre yürüme testinde ortalama değerleri 1,04 saniye olarak kaydedilmiştir (Feys vd., 2014). Bizim çalışmamızda ise bireylerin 10 metre yürüme testi ortalaması 9,67 m/s olarak saptandı. Buda bize gösteriyor ki aldığımız hastaların EDSS skoru olarak neredeyse aynı olsa da bazılarında ambulatuvar olarak ciddi disfonksiyon vardı.

Başka bir çalışmada birçok farklı yürüme kapasitesi test formatı kullanılmaktadır (Gijbels vd., 2012). Kısa testlerden elde edilen yürüme hızı ile uzun testlerden elde edilen yürüme mesafesinin farklı klinik bilgiler sağlayıp sağlamadığı belirsiz olduğu için farklı ambulasyon durumlarına sahip MS'li bireylerde çeşitli kısa ve uzun mesafe yürüme testi formatlarının yürüme hızı üzerindeki farklı etkisini ve yürüme hızı ile yürüme mesafesi arasındaki gerçek ilişkiyi belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Çalışmaya 178 MS'li birey dahil edilmiştir ve EDSS skorları 0-6,5 arasında değişmektedir. Kısa testler Zamanlanmış 25 Metre Yürüyüş (statik başlangıç, en yüksek hız) ve 10 Metre Yürüyüş Testinden (dinamik başlangıç, olağan ve en yüksek hız) oluşmuştur. Uzun testler 2 ve 6 Dakikalık

Yürüyüş Testlerinden (en yüksek hız) oluşmuştur. 10 metre yürüme testinin sonucunu baktığımızda MS'li bireylerin ortalaması 1,12 m/sn olarak kaydedilmiştir (Gijbels vd., 2012). Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında farkın sebebi EDSS puanının alt kategorilerinden kaç aldıkları durumu etkilemektedir ve bu literatürdeki çalışmaların hiçbirinde ayrıntılı bir şekilde verilmemiştir. Aynı zamanda son çalışmada aşırı değerler mevcut olup bizim çalışmamızdaki kadar olmadığını fark ettik ve bu uç değerlerin biraz fazla olmasından kaynaklı bu farkın oluştuğunu düşünmekteyiz.

MS'de spesifik nörolojik fonksiyonel sistemlerin yürüme performansına katkısını inceleyen çok az veri bulunmaktadır. Bu nedenle Alon ve ark. çalışmasının amacı piramidal, serebellar ve duyuşal fonksiyonel sistemlere göre yürüyüşün spatiotemporal parametrelerindeki farklılıkları incelemektir (Kalron ve Givon, 2016). Kesitsel çalışmaya ortalama hastalık süresi 8,0 yıl olan 289 MS'li birey dahil edilmiştir. Yürüyüşün uzay-zamansal parametreleri elektronik bir yürüme yolu kullanılarak incelenmiştir. MS'li bireyler genişletilmiş engellilik durumu ölçeği verilerinden elde edilen piramidal, serebellar ve duyuşal fonksiyonel sistemlerin skorlarına göre altı gruba ayrılmıştır. Bulgular adım süresi asimetrisi ve tek destek asimetrisinin piramidal grupta duyuşal gruba kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca saf duyuşal gruptaki bireylerde piramidal-serebellar duyuşal gruba kıyasla daha uzun adımlarla ve daha az asimetri ile önemli ölçüde daha hızlı yürümüşür. Duyuşal gruptaki bireyler piramidal-serebellar gruptaki bireylere kıyasla daha uzun adımlar/adımlar ve simetri ile yürümüşlerdir. Bu çalışma; piramidal bozuklukların MS popülasyonundaki yürüme bozukluklarına ana katkıda bulunan faktörler olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca duyuşal bozukluğu olan hastalar piramidal sistemden etkilenen hastalara kıyasla nispeten korunmuş bir yürüyüş paternine sahiptir (Kalron ve Givon, 2016).

Propriosepsiyon; görmeden bağımsız durumlarda ekstremitelerin ve vücudun pozisyon ve hareket algısından oluşur. Propriosepsiyon, merkezi sinir sistemine vücut parçalarının uzamsal konumu hakkında önemli bilgiler sağlar. Genellikle proprioseptif sinyallerin eklem açılarını kodladığına inanılmaktadır. Bu tür duyumları sağlayan birincil afferent lifler kas içiği afferentlerinden, eklem kapsüllerindeki mekanoreseptörlerden ve kutanöz dokunma reseptörlerinden kaynaklanır. Klinik açıdan bakıldığında eklem pozisyon hissi genellikle propriosepsiyon olarak adlandırılır. Nöroloji pratiğinde propriosepsiyonu değerlendirmek için büyük ayak parmağının interfalangial eklemi test edilirken diğer ayak parmakları bu tanısal değerlendirmelerde genellikle ihmal edilir.

Ekstremitelerin diğer ayak parmaklarının eklem hissine çok az araştırma dikkat çekmiştir (Beckmann vd., 2013).

Duyusal eksiklikler MS'li bireylerde önemli problemlerdir; bu nedenle klinisyenler duysal problemler ve motor rehabilitasyon arasındaki ilişkiyi önemsemektedir. Gövde kontrolü, üst ekstremit ve alt ekstremit fonksiyonları birbiriyle ilişkilidir. MS'li bireylerde duysal kayıp, duysal bilginin uygun şekilde yeniden anlamlandırılmasında yetersizliklere sebep olur ve bu da bireyin zorlu koşullar altında yürürken dengesini koruma becerisini etkilemektedir (Craig vd., 2017, Dogru Huzmeli ve Duman, 2020).

Alt ekstremitelerin uzaydaki konumunu belirleme becerisi ambulasyon ve denge kontrolü için kritik öneme sahiptir. Proprioepsiyon MSS'nin farklı seviyelerini içeren ve farklı periferik reseptörlerden gelen duysal girdilerin karmaşık bir entegrasyon süreci ile sağlanmaktadır ve MS gibi MSS'nin farklı seviyelerini etkileyen bir hastalıkta etkilenmesi muhtemeldir (Scalfari vd., 2010). MS, MSS'nin kronik demiyelinizan bir hastalığıdır ve özellikle genç yetişkinlerde nörolojik engelliliğe neden olur. MS'li bireylerde duysal eksiklikler baskındır ve bunlar arasında proprioseptif bozukluk en yaygın olanıdır ve üst ekstremitelerden daha çok alt ekstremiteleri etkiler (Jamali vd., 2017; Scalfari vd., 2010). Ayrıca MS'li bireylerde ayakta duruşun korunması ve yürüyüş sırasında gerekli olan ayak bileği hareketinin kontrolü sıklıkla bozulmaktadır. Bu gözlemler birlikte ele alındığında; ayak bileği seviyesindeki sensorimotor bozukluğun MS'li bireylerde hareketlilik ve denge bozukluğunu belirleyen birincil bir faktör olabileceğini düşündürmektedir (Iandolo vd., 2020).

Ayak bileği seviyesindeki pozisyon hissini davranışsal sonuç veya nöral aktivite açısından hem sağlıklı bireylerde hem de nörolojik hastalıkları olan bireylerde denge performansı ile ilişkili olduğu da bildirilmiştir (Goble vd., 2011). Denge bozukluğu MS'li bireylerin erken evrelerinden itibaren karakterize etmesine ve kapsamlı bir şekilde araştırılmasına rağmen, bu çalışmaların hiçbiri MS'li bireylerde ayakta durma sırasında proprioseptif ile ilişkili beyin aktivitesi ve denge yeteneği arasındaki spesifik ilişkiyi araştırmamıştır (Fling vd., 2014; Iandolo vd., 2020; Prosperini vd., 2014; Prosperini ve Pozzilli, 2013).

MS'li bireylerde ve diğer nörolojik hastalıklarda proprioepsiyon, hafif dokunma veya titreşim eşiği gibi birçok farklı duysal modaliteyi değerlendirmek için klinik ve

araştırma uygulamalarında çeşitli öznel ve nesnel duyuşal araçlar kullanılmıştır. Bu araçlar arasında Nottingham Duyusal Değerlendirme, Revize NSA'da Erasmus MC modifikasyonları, Semmes-Weinstein Monofilament ve Vibratron II bulunmaktadır (Newsome vd., 2011, Lincoln vd., 1998; Zackowski vd., 2009). Ancak bu araçların psikometrik özellikleri MS'de kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır. Bilindiği kadarıyla MS'de ayak titreşim eşiğinin test-tekrar test güvenilirliğini araştıran yalnızca bir çalışma vardır (Newsome vd., 2011); literatürde yaptıkları kapsamlı taramada MS için duyuşal ölçümlerin psikometrik özelliklerini bildiren başka bir çalışmaya rastlanmamıştır (Uszynski vd., 2015b).

Diğer nörolojik hastalıklarda olduğu gibi, MS'de de duyuşaların değerlendirilmesi için altın standart bir araç bulunmamaktadır (Connell ve Tyson, 2012). Mevcut çalışmada hem sürekli (vibrasyon) hem de derecelendirme (Rivermead duyuşal değerlendirme ölçeği (RASP)) ölçeklerini içeren iki yaygın değerlendirme aracı kullanılmıştır. RASP başlangıçta inme geçiren kişiler için geliştirilmiştir ve henüz hiçbir çalışma psikometrik özelliklerini için araştırmamıştır. Literatürdeki bir çalışma, inme için geliştirilen birkaç duyuşal değerlendirme aracının MS'li bireylerde kullanıldığında kabul edilebilir psikometrik parametrelere sahip olduğunu göstermiştir (Uszynski vd., 2016). Duyusal değerlendirme MS'de mobilite ve fonksiyonel değişiklikleri öngörme potansiyeline sahip olabilir. MS'de somatosensoriyel bozuklukların sık görölmesine rağmen araştırmalar ve klinik uygulamalar çoğunlukla motor problemlere odaklanmaktadır. Çalışmalar MS için uyarlanmış müdahalelere duyuşal yönler dahil edildiğinde daha büyük bir fonksiyonel iyileşme olduğunu gösterse de duyuşal eksiklikler için tedavi stratejileri genellikle göz ardı edilmektedir. MS'deki duyuşal eksikliklerin zaman içindeki değişimini değerlendirmek için ileriye yönelik çalışmalar önerilmektedir (Jamali vd., 2017). Literatürdeki bu eksiklik incelendiğinde çalışmamızda yaptığımız AEPT testinin MS'li bireylerde duyuşal değerlendirmesi için yeni bir değerlendirme yöntemi olacağına inanmaktayız.

AEPT testi normalde inmeli hastalar için geliştirilmiş bir testtir ve hakkında çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Testi geliştiren klinisyenler inme geçiren 51 kişi üzerinde bu testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmıştır (Ofek vd., 2019). Ofek ve ark. çalışmasının amacı, alt ekstremitte proprioepsiyonunu değerlendirmek için nicel bir araç (oran ölçeği) geliştirmek ve inme sonrası bireylerde kullanım için güvenilirliğini ve geçerliliğini doğrulamaktır. Bu test proprioseptif yeniden konumlandırma keskinliğini

değerlendirmektedir ve Üst Ekstremité için Kısa Kinestezi Testine dayanmaktadır. Bununla birlikte üst ekstremité testinin aktif yeniden konumlandırmasından farklı olarak motor yetersizliği olan bireylerin değerlendirilmesine olanak vermek için hareketin pasif uygulamasını kullandıklarını ifade etmektedirler. Test edilen afazili bireylerin kullanımını sağlamak için yeniden konumlandırmayı sözlü olarak veya ses ya da jestle durdurabileceği belirtilmektedir. İnmeli hastalarda etkilenen bacak göz önüne alınarak test tekrar test güvenilirliğine bakıldığında 12 cm için ICC=0,790, 22 cm için ICC=0,850 olarak bulunmuş olup güvenilir bir test olduğu ifade edilmiştir ama geçerlilik için herhangi bir uygulama yapamadıklarını bildirmişler. İlerleyen çalışmalar için geniş örneklem gruplarında ve diğer nörolojik gruplarda denenmesini önermişlerdir. Bizim çalışmamızda AEPT testinin ICC değerleri 12 cm için ICC=0,788 ve 22 cm için ICC=0,834 olarak bulunmuş olup bu sonuçlara göre AEPT sadece inme hastaları için değil aynı zamanda MS hastaları içinde güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

Çalışmamız literatürde MS hastalarında duyu değerlendirmesinde pozisyon hissini değerlendirmek için AEPT testini kullanan ve özel olarak inceleyen bildiğimiz ilk çalışmadır. Literatürde bu alanda MS hastaları için kullanılan bir test olmadığından geçerliliğini sağlamak için inklinometre kullandık ve iki farklı ölçüm yöntemi olduğu için belki de düşük düzeyde ilişkiler saptandığına inanmaktayız. Öte yandan ileride daha geniş popülasyonlarla bu test yapılırsa daha hassas ayarlı bir ölçüm skalası geliştirilebileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda düşmeyle ve yorgunlukla alakalı herhangi bir değerlendirme yapmadığımızdan pozisyon hissini bunlarla bağlantısını inceleyemedik bu yüzden ileriki çalışmalara bu değerlendirmelerinde eklenmesini önermekteyiz. Hastalardaki alt ekstremité spastisitesini, kas kuvvetini ve ekstremitelerin etkilenim derecelerini değerlendirmedimiz için testin duyarlılığına etkisi olduğuna inanmaktayız ve ileride çalışmalarda bunların hepsinin teker teker değerlendirilip ona göre ölçümler yapılmasını önermekteyiz. EDSS alt parametrelerinin daha fazla araştırılıp denge, yürüme ve düşmeyle alakasını inceleyecek çalışmalar planlanmasını önermekteyiz. MS rehabilitasyonunda duyu rehabilitasyonunu da özellikle derin duyuya yönelik tedavi yöntemlerini eklenmesini önem arz etmekle beraber daha fazla çalışmalar yapılarak rehabilitasyon rehberine yeni bir yöntem olarak eklenebileceğine inanmaktayız.

5.1. Cronbach Alpha

Çalışmamızda gönüllülerden 30 katılımcıya AEPT testinin ilk uygulaması yapıldı, bir hafta sonra tekrardan aynı gün, aynı yerde, aynı zamanda ve aynı sıra ile katılımcılar üzerinden uygulama yapılarak AEPT skorları tekrar test verileri toplandı. Skorların SPSS programı ile Cronbach alpha değeri sonucu 12 cm için 0,788 ve 22 cm için 0,834 olarak bulundu. Bu sonuç bize ölçümlerin tutarlı ve güvenilir olduğunu, aynı zamanda homojen olduğunu ve H_1 hipotezimizin doğruluğunu kanıtlamaktadır.

5.2. Eş Zamanlı Geçerlilik

Çalışmamızda literatürde daha önce geçerliliği ve güvenilirliği ispat edilmiş; Kinestezi duyusu testi ile AEPT arasındaki pozitif ilişkiler kaydedildi. AEPT'nin statik denge testi olan tek ayak üzerinde durma testi ile negatif yönde bir ilişki ve dinamik denge testi olan zamanlı kalk yürü testi ile pozitif yönde bir ilişki bulundu. AEPT'nin 10 metre yürüme testi ile pozitif bir ilişki bulundu. Bu sonuçlar bize AEPT aynı zamanda da geçerli bir test olduğunu göstermekte ve H_1 hipotezimizi desteklemektedir.

6. SONUÇ

MS'li bireylerde pozisyon hissini değerlendirmek için alt ekstremitte pozisyon testinin geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla yapılan bu çalışmada daha önceki geçerli ve güvenilir bir test olan kinestezi duyusu testiyle karşılaştırılıp anlamlı korelasyonlar bulunmuştur. Örneklem büyüklüğünün güvenilirliğini ve homojenliğini gösteren Cronbach alpha değeri 12 cm için 0,788 ve 22 cm için 0,834 olarak bulunmuştur.

MS'li bireylerde duyu değerlendirmesinde çok az test mevcuttur. Olanlar da derin duyu spesifik olarak değerlendirme konusunda yetersiz kalmaktadırlar. AEPT klinikte kolay, anlaşılabilir, ucuz bir değerlendirme yöntemi olup pozisyon hissini değerlendirmede sayısal veriler kullanılıp erken orta dönemde MS'li bireylerde denge, yürüyüş, duyu problemleri için birçok faktörün nasıl ilerleyeceğine veya ne durumda olduğu konusunda önemli fikirler ve veriler hastaların tedavi programlarını kişiye özel bir şekilde daha kolay hazırlanmasına yardımcı olacak bir yöntem olup fizyoterapi ve rehabilitasyon literatüründe yer almasının gerektiğini ve önemli olduğunu düşünüyoruz.

Öte yandan çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır:

1. Değerlendirmeye aldığımız katılımcıların EDSS skorunun biraz daha fazla duyuusal etkilenimi olanlardan oluşabilir
2. Alt Ekstremitte kas kuvveti ve spastisite değerlendirilmedi.
3. Yorgunluk değerlendirmesi eklenebilirdi katılımcıların değerlerinin yorgunlukla değişip değişmediğine dair korelasyonlar kurulabilirdi.

Çalışmamızdan elde ettiğimizi sonuçlar ile bu alanda çalışan fizyoterapist ve diğer sağlık çalışanlarına yönelik önerilerimiz şu şekildedir:

1. Daha büyük örneklem gruplarına yapılacak şekilde plan oluşturulması
2. Eşik değerleri belirlenebilmesi için yapılacak grup çalışmaları

3. Derin duyunun denge, yürüme ve düşmeyle olan ilişkisini daha fazla ayrıntılı olarak incelenecek çalışmalar planlanması
4. EDSS skorunun alt kategorilerinin daha fazla araştırılıp bunların denge, yürüme ve düşmeyle olan ilişkisini inceleyecek çalışmalar oluşturulması
5. Fizyoterapi MS rehabilitasyonu rehberinde derin duyu rehabilitasyonuna yönelik çalışmalar planlanması yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Abasıyanık, Z., Kahraman, T., Ertekin, Ö., Baba, C., ve Özakbaş, S. (2021). Prevalence and determinants of falls in persons with multiple sclerosis without a clinical disability. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 49.
<https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.102771>
- Aktürk, Z. (2012). Reliability and validity in medical research. *Dicle Medical Journal / Dicle Tıp Dergisi*, 39(2), 316-319.
<https://doi.org/10.5798/diclemedj.0921.2012.02.0150>
- Bastian, A. J. (2002). Cerebellar Limb Ataxia: Abnormal Control of Self-Generated and External Forces. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 978(1), 16-27.
- Beckmann, Y. Y., Çiftçi, Y., ve Ertekin, C. (2013). The detection of sensitivity of proprioception by a new clinical test: The dual joint position test. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 115(7), 1023-1027.
<https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2012.10.017>
- Braley, T. J., Chervin, R. D., ve Segal, B. M. (2012). Fatigue, Tiredness, Lack of Energy, and Sleepiness in Multiple Sclerosis Patients Referred for Clinical Polysomnography. *Multiple Sclerosis International*, 2012, 1-7.
<https://doi.org/10.1155/2012/673936>
- Browne P, Chandraratna D, Angood C, Tremlett H, Baker C, Taylor BV, ve Thompson AJ. (2014). Atlas of Multiple Sclerosis 2013: A growing global problem with widespread inequity. *Neurology*, 93(11).
- Cameron, M. H., ve Lord, S. (2010). Postural control in multiple sclerosis: Implications for fall prevention. İçinde *Current Neurology and Neuroscience Reports* (C. 10, Sayı 5, ss. 407-412). <https://doi.org/10.1007/s11910-010-0128-0>
- Cameron, M. H., ve Nilsagard, Y. (2018). Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. İçinde *Handbook of Clinical Neurology* (C. 159, ss. 237-250). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63916-5.00015-X>
- Cattaneo, D., ve Jonsdottir, J. (2009). Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 15(1), 59-67.
<https://doi.org/10.1177/1352458508096874>

- Cattaneo, D., Jonsdottir, J., ve Coote, S. (2014). Targeting dynamic balance in falls-prevention interventions in multiple sclerosis: Recommendations from the international MS falls prevention research network. *International Journal of MS Care*, 16(4), 198-202. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2014-062>
- Cattaneo, D., Jonsdottir, J., ve Repetti, S. (2007). Reliability of four scales on balance disorders in persons with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*, 29(24), 1920-1925. <https://doi.org/10.1080/09638280701191859>
- Charvet, L., Serafin, D., ve Krupp, L. B. (2014). Fatigue in multiple sclerosis. *Fatigue: Biomedicine, Health and Behavior*, 2(1), 3-13. <https://doi.org/10.1080/21641846.2013.843812>
- Ciccarelli, O., Toosy, A. T., Marsden, J. F., Wheeler-Kingshott, C. M., Miller, D. H., Matthews, P. M., ve Thompson, A. J. (2006). Functional response to active and passive ankle movements with clinical correlations in patients with primary progressive multiple sclerosis. *Journal of Neurology*, 253(7), 882-891. <https://doi.org/10.1007/s00415-006-0125-z>
- Citaker, S., Guclu-Gunduz, A., Yazici, G., Bayraktar, D., Nazliel, B., ve Irkeç, C. (2013). Relationship between lower extremity isometric muscle strength and standing balance in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 33(2), 293-298. <https://doi.org/10.3233/NRE-130958>
- Confavreux, C., ve Vukusic, S. (2006). Natural history of multiple sclerosis: A unifying concept. *Brain*, 129(3), 606-616. <https://doi.org/10.1093/brain/awl007>
- Connell, L. A., ve Tyson, S. F. (2012). Measures of sensation in neurological conditions: A systematic review. İçinde *Clinical Rehabilitation* (C. 26, Sayı 1, ss. 68-80). <https://doi.org/10.1177/0269215511412982>
- Craig, J. J., Bruetsch, A. P., Lynch, S. G., Horak, F. B., ve Huisinga, J. M. (2017). Instrumented balance and walking assessments in persons with multiple sclerosis show strong test-retest reliability. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0251-0>
- D|ener, H. C., Dichgans, J., Bacher, M., ve Gompf, B. (1984). Quantification of postural sway in normals and patients with cerebellar diseases n (c. 57).
- Dogru Huzmeli, E., ve Duman, T. (2020). Somatosensory impairments in patients with multiple sclerosis: association with dynamic postural control and upper extremity motor function. *Somatosensory & Motor Research*, 37(2), 117-124. <https://doi.org/10.1080/08990220.2020.1753685>
- Dogru Huzmeli, E., Yildirim, S. A., ve Kilinc, M. (2017). Effect of sensory training of the posterior thigh on trunk control and upper extremity functions in stroke patients. *Neurological Sciences*, 38(4), 651-657. <https://doi.org/10.1007/s10072-017-2822-z>

- D’Orío, V. L., Foley, F. W., Armentano, F., Picone, M. A., Kim, S., ve Holtzer, R. (2012). Cognitive and motor functioning in patients with multiple sclerosis: Neuropsychological predictors of walking speed and falls. *Journal of the Neurological Sciences*, 316(1-2), 42-46. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.02.003>
- Duhan Altuğ, Ş. (2022). Hemiparetik bireylerde propriosepsiyon duyusunun denge ve yürüme fonksiyonlarına etkisinin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi].
- Ercan, İ., ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlik. İçinde *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* (C. 30, Sayı 3).
- Erdeo, F., Salcı, Y., Uca, A. U., ve Armutlu, K. (2019). Examination of the effects of coordination and balance problems on gait in ataxic multiple sclerosis patients. *Neurosciences*, 24(4), 269-277. <https://doi.org/10.17712/nsj.2019.4.20190038>
- Fanchamps, M. H. J., Gensicke, H., Kuhle, J., Kappos, L., Allum, J. H. J., ve Yaldizli, Ö. (2012). Screening for balance disorders in mildly affected multiple sclerosis patients. *Journal of Neurology*, 259(7), 1413-1419. <https://doi.org/10.1007/s00415-011-6366-5>
- ncn
- Feys, P., Bibby, B., Romberg, A., Santoyo, C., Gebara, B., De Noordhout, B. M., Knuts, K., Bethoux, F., Skjerbæk, A., Jensen, E., Baert, I., Vaney, C., De Groot, V., ve Dalgas, U. (2014). Within-day variability on short and long walking tests in persons with multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 338(1-2), 183-187. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2014.01.001>
- Fjeldstad, C., Pardo, G., Frederiksen, C., Bemben, D., ve Bemben, M. (2009). Assessment of Postural Balance in Multiple Sclerosis. *International Journal of MS Care*, 1-5.
- Flachenecker, P., Henze, T., ve Zettl, U. K. (2014). Spasticity in patients with multiple sclerosis - clinical characteristics, treatment and quality of life. *Acta Neurologica Scandinavica*, 129(3), 154-162. <https://doi.org/10.1111/ane.12202>
- Fling, B. W., Dutta, G. G., Schlueter, H., Cameron, M. H., ve Horak, F. B. (2014). Associations between proprioceptive neural pathway structural connectivity and balance in people with multiple sclerosis. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 814.
- Franchignoni, F., Horak, F., Godi, M., Nardone, A., ve Giordano, A. (2010). Using psychometric techniques to improve the balance evaluation systems test: The mini-bestest. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(4), 323-331. <https://doi.org/10.2340/16501977-0537>
- Frzovic, D., Morris, M. E., ve Vowels, L. (2000). Clinical Tests of Standing Balance: Performance of Persons With Multiple Sclerosis.

- Ghasemi, N., Razavi, S., ve Nikzad, E. (2017.). Multiple Sclerosis: Pathogenesis, Symptoms, Diagnoses and Cell-Based Therapy Citation: Ghasemi N, Razavi Sh, Nikzad E. Multiple sclerosis: pathogenesis, symptoms, diagnoses and cell-based therapy. İçinde *Cell Journal(Yakhteh)* (C. 19, Sayı 1).
- Gijbels, D., Dalgas, U., Romberg, A., De Groot, V., Bethoux, F., Vaney, C., Gebara, B., Medina, C. S., Maamâgi, H., Rasova, K., De Noordhout, B. M., Knuts, K., ve Feys, P. (2012). Which walking capacity tests to use in multiple sclerosis? A multicentre study providing the basis for a core set. *Multiple Sclerosis Journal*, 18(3), 364-371. <https://doi.org/10.1177/1352458511420598>
- Goble, D. J., Coxon, J. P., van Impe, A., Geurts, M., Doumas, M., Wenderoth, N., ve Swinnen, S. P. (2011). Brain activity during ankle proprioceptive stimulation predicts balance performance in young and older adults. *Journal of Neuroscience*, 31(45), 16344-16352. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4159-11.2011>
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. İçinde *The Qualitative Report* (C. 8). <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR8-4/golafshani.pdf>
- Goldenberg, M. M. (2012). DISEASE OVERVIEW *Multiple Sclerosis Review*. İçinde PveT® (C. 37, Sayı 3).
- Goodin, D. S. (2015). The pathogenesis of multiple sclerosis. İçinde *Clinical and Experimental Neuroimmunology* (C. 6, ss. 2-22). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1111/cen3.12261>
- Goretti, B., Portaccio, E., Zipoli, V., Razzolini, L., ve Amato, M. P. (2010). Coping strategies, cognitive impairment, psychological variables and their relationship with quality of life in multiple sclerosis. *Neurological Sciences*, 31(SUPPL. 2). <https://doi.org/10.1007/s10072-010-0372-8>
- Hadjimichael, O., Vollmer, T., ve Oleen-Burkey, M. K. (2008). Fatigue characteristics in multiple sclerosis: The North American Research Committee on Multiple Sclerosis (NARCOMS) survey. *Health and Quality of Life Outcomes*, 6. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-6-100>
- Haensch, C. A., ve Jörg, J. (2006). Autonomic dysfunction in multiple sclerosis. İçinde *Journal of Neurology* (C. 253, Sayı 1 SUPPL.). <https://doi.org/10.1007/s00415-006-1102-2>
- Hebert, J. R., ve Corboy, J. R. (2013). The association between multiple sclerosis-related fatigue and balance as a function of central sensory integration. *Gait and Posture*, 38(1), 37-42. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.10.015>
- Hillier, S., Immink, M., ve Thewlis, D. (2015). Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(10), 933-949. <https://doi.org/10.1177/1545968315573055>

- Horak, F. B., Diener, H. C., ve Dow Neurological, R. S. (1994). Cerebellar Control of Postural Scaling and Central Set in Stance. İçinde *Journal of Neurophysiology* (C. 72, Sayı 2). www.physiology.org/journal/jn
- Horak, F. B., Wrisley, D. M., ve Frank, J. (2009). The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical Therapy*, 89(5), 484-498. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080071>
- Iandolo, R., Bommarito, G., Falcitano, L., Schiavi, S., Piaggio, N., Mancardi, G. L., Casadio, M., ve Inglese, M. (2020). Position Sense Deficits at the Lower Limbs in Early Multiple Sclerosis: Clinical and Neural Correlates. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 34(3), 260-270. <https://doi.org/10.1177/1545968320902126>
- Jacobs, J. V., ve Kasser, S. L. (2012). Balance impairment in people with multiple sclerosis: Preliminary evidence for the Balance Evaluation Systems Test. *Gait and Posture*, 36(3), 414-418. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.026>
- Jamali, A., Sadeghi-Demneh, E., Fereshtenajad, N., ve Hillier, S. (2017). Somatosensory impairment and its association with balance limitation in people with multiple sclerosis. *Gait and Posture*, 57, 224-229. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.06.020>
- Kalb, R. (2007). The emotional and psychological impact of multiple sclerosis relapses. *Journal of the Neurological Sciences*, 256 (SUPPL.1). <https://doi.org/10.1016/j.jns.2007.01.061>
- Kalron, A. (2016). Gait variability across the disability spectrum in people with multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 361, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.12.012>
- Kalron, A., ve Givon, U. (2016). Gait characteristics according to pyramidal, sensory and cerebellar EDSS subcategories in people with multiple sclerosis. *Journal of Neurology*, 263(9), 1796-1801. <https://doi.org/10.1007/s00415-016-8200-6>
- Kamm, C. P., Uitdehaag, B. M., ve Polman, C. H. (2014). Multiple sclerosis: Current knowledge and future outlook. *European Neurology*, 72(3-4), 132-141. <https://doi.org/10.1159/000360528>
- Kelleher, K. J., Spence, W. D., Solomonidis, S., ve Apatsidis, D. (2010). The effect of textured insoles on gait patterns of people with multiple sclerosis. *Gait and Posture*, 32(1), 67-71. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.03.008>
- Kelleher, K. J., Spence, W. D., Solomonidis, S. E., ve Apatsidis, D. P. (2009). The Effect of Impaired Plantar Sensation on Gait in People with Multiple Sclerosis. *International Journal of MS Care*, 11(1). <https://doi.org/10.7224/1537-2073-11.1.25>
- Kimberlin, C. L., ve Winterstein, A. G. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. İçinde *American Journal of Health-System Pharmacy* (C. 65, Sayı 23, ss. 2276-2284). *American Society of Health-Systems Pharmacy*. <https://doi.org/10.2146/ajhp070364>

- Kurtzke, J. F. (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability status scale (EDSS). *Neurology (Cleveland)*, 1444-1452.
- Langeskov-Christensen, D., Feys, P., Baert, I., Riemenschneider, M., Stenager, E., ve Dalgas, U. (2017). Performed and perceived walking ability in relation to the Expanded Disability Status Scale in persons with multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 382, 131-136. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.09.049>
- Leocani, L., Martinelli, V., Natali-Sora, M. G., Rovaris, M., ve Comi, G. (2003). Somatosensory evoked potentials and sensory involvement in multiple sclerosis: Comparison with clinical findings and quantitative sensory tests. *Multiple Sclerosis*, 9(3), 275-279. <https://doi.org/10.1191/1352458503ms908oa>
- Lerdal, A., Celius, E. G., ve Moum, T. (2003). Fatigue and its association with sociodemographic variables among multiple sclerosis patients. *Multiple Sclerosis*, 9(5), 509-514. <https://doi.org/10.1191/1352458503ms943oa>
- Lim, C. (2019). Multi-sensorimotor training improves proprioception and balance in subacute stroke patients: A randomized controlled pilot trial. *Frontiers in Neurology*, 10, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00157>
- Lincoln, N. B., Jackson, J. M., ve Adams, S. A. (1998). Reliability and Revision of the Nottingham Sensory Assessment for Stroke Patients.
- Linden, D., Diehl, R. R., Berlit, P., Linden, D., Diehl, R. R., ve Berlit, P. (1995). Subclinical autonomic disturbances in multiple sclerosis (C. 242).
- Marcus, J. F., ve Waubant, E. L. (2013). Updates on Clinically Isolated Syndrome and Diagnostic Criteria for Multiple Sclerosis. *The Neurohospitalist*, 3(2), 65-80. <https://doi.org/10.1177/1941874412457183>
- MEDICA, E. M. (2018). Timed Up-and-Go and 2-Minute Walk Test in patients with multiple sclerosis with mild disability: Reliability, responsiveness and link with perceived fatigue. *European journal of physical and rehabilitation medicine*.
- Miehm, J. D., Buonaccorsi, J., Lim, J., Sato, S., Rajala, C., Averill, J., Khalighinejad, F., Ionete, C., Jones, S. L., Kent, J. A., ve van Emmerik, R. E. A. (2020). Sensorimotor function in progressive multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal- Experimental, Translational and Clinical*, 6(2). <https://doi.org/10.1177/2055217320934835>
- Milinis, K., Tennant, A., ve Young, C. A. (2016). Spasticity in multiple sclerosis: Associations with impairments and overall quality of life. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 5, 34-39. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2015.10.007>
- Mills, R. J., ve Young, C. A. (2011). The relationship between fatigue and other clinical features of multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 17(5), 604-612. <https://doi.org/10.1177/1352458510392262>
- Mitchell, K. D., Chen, H., ve Silfies, S. P. (2018). Test-retest reliability, validity, and minimal detectable change of the balance evaluation systems test to assess balance in persons with multiple sclerosis. *International journal of MS care*, 20(5), 231-237.

- Mross, K., Jankowska, M., Meller, A., Machowska-Sempruch, K., Nowacki, P., Masztalewicz, M., & Pawlukowska, W. (2022). Sensory Integration Disorders in Patients with Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical Medicine*, 11(17). <https://doi.org/10.3390/jcm11175183>
- Newsome, S. D., Wang, J. I., Kang, J. Y., Calabresi, P. A., ve Zackowski, K. M. (2011). Quantitative measures detect sensory and motor impairments in multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 305(1-2), 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2011.03.003>
- Niam, S., Cheung, W., Sullivan, P. E., Kent, S., ve Gu, X. (1999). Balance and Physical Impairments After Stroke. İçinde *Arch Phys Med Rehabil* (C. 80).
- Nick, S. T., Roberts, C., Billiodeaux, S., Davis, D. E., Zamanifekri, B., Sahraian, M. A., Alekseeva, N., Munjampalli, S., Roberts, J., ve Minagar, A. (2012). Multiple sclerosis and pain. İçinde *Neurological Research* (C. 34, Sayı 9, ss. 829-841). <https://doi.org/10.1179/1743132812Y.00000000082>
- Nilsagard, Y. (2007). Clinical relevance using timed walk tests and “timed up and go” testing in persons with Multiple Sclerosis. *Physiotherapy Research International Physiother. Res. Int*, 12(2), 105-114. <https://doi.org/10.1002/pri>
- O’Connor, A. B., Schwid, S. R., Herrmann, D. N., Markman, J. D., ve Dworkin, R. H. (2008). Pain associated with multiple sclerosis: Systematic review and proposed classification. *Pain*, 137(1), 96-111. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.08.024>
- Ofek, H., Alperin, M., ve Laufer, Y. (2019). Lower Extremity Position Test: A new clinical quantitative assessment tool of proprioception post stroke. *NeuroRehabilitation*, 44(4), 479-484. <https://doi.org/10.3233/NRE-182662>
- Oh, J., Vidal-Jordana, A., ve Montalban, X. (2018). Multiple sclerosis: Clinical aspects. İçinde *Current Opinion in Neurology* (C. 31, Sayı 6, ss. 752-759). *Lippincott Williams and Wilkins*. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000622>
- Öğretim, D., Doç, Ü., ve Özcan, A. (2006). T.c dokuz eylül üniversitesi sağlık bilimleri enstitüsü multiple skleroz hastalarında alt ekstremitte duyu değişikliklerinin denge üzerine etkisi [Yüksek Lisans, Dokuz Eylül Üniversitesi].
- Padgett, P. K., Jacobs, J. V., ve Kasser, S. L. (2012). Is the Bestest at its Best? A Suggested Brief version based on Interrater reliability, validity, internal consistency, and theoretical construct. *Physical Therapy*, 92(9), 1197-1207. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120056>
- Paltamaa, J., Sjögren, T., Peurala, S. H., ve Heinonen, A. (2012). Effects of physiotherapy interventions on balance in multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. İçinde *Journal of Rehabilitation Medicine* (C. 44, Sayı 10, ss. 811-823). <https://doi.org/10.2340/16501977-1047>

- Paolo Amico, A., Nisi, M., Covelli, I., Maria Polito, A., ve Damiani, S. (2013). Efficacy of Proprioceptive Training with Prokin System in Balance Disorders from Multiple Sclerosis. *Journal of Multiple Sclerosis*, 01(02).
<https://doi.org/10.4172/jmso.1000110>
- Peterson, E. W., Cho, C. C., von Koch, L., ve Finlayson, M. L. (2008). Injurious Falls Among Middle Aged and Older Adults With Multiple Sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(6), 1031-1037.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.10.043>
- Pithadia, A. Jain, S., vd., (2009). Pathogenesis and treatment of multiple sclerosis (MS).
<https://www.researchgate.net/publication/277892853>
- Prosperini, L., ve Pozzilli, C. (2013). The Clinical Relevance of Force Platform Measures in Multiple Sclerosis: A Review. *Multiple Sclerosis International*, 2013, 1-9.
<https://doi.org/10.1155/2013/756564>
- Prosperini, L., Petsas, N., Raz, E., Sbardella, E., Tona, F., Mancinelli, C. R., vd. (2014). Balance deficit with opened or closed eyes reveals involvement of different structures of the central nervous system in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 20(1), 81-90.
- Quinn, G., Comber, L., McGuigan, C., Galvin, R., ve Coote, S. (2019). Discriminative ability and clinical utility of the Timed Up and Go (TUG) in identifying falls risk in people with multiple sclerosis: a prospective cohort study. *Clinical Rehabilitation*, 33(2), 317-326. <https://doi.org/10.1177/0269215518793481>
- Racosta, J. M., Kimpinski, K., Morrow, S. A., ve Kremenchutzky, M. (2015). Autonomic dysfunction in multiple sclerosis. İçinde *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical* (C. 193, ss. 1-6). *Elsevier B.V.* <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2015.06.001>
- Rocca, M. A., Gatti, R., Agosta, F., Tortorella, P., Riboldi, E., Broglio, P., ve Filippi, M. (2007). Influence of body segment position during in-phase and antiphase hand and foot movements: A kinematic and functional MRI study. *Human Brain Mapping*, 28(3), 218-227. <https://doi.org/10.1002/hbm.20200>
- Ross, E. O. (2014). Use of the mini-BESTest to measure balance in people with multiple sclerosis. <https://hdl.handle.net/10344/4319>
- Rougier, P., Faucher, M., Cantalloube, S., Lamotte, D., Vinti, M., ve Thoumie, P. (2007). How proprioceptive impairments affect quiet standing in patients with multiple sclerosis. *Somatosensory and Motor Research*, 24(1-2), 41-51.
<https://doi.org/10.1080/08990220701318148>
- Sanders, E. A. C. M. ve Arts, R. J. H. M. (1986). Paraesthesiae in Multiple Sclerosis. İçinde *Journal of the Neurological Sciences* (C. 74).

- Scalfari, A., Neuhaus, A., Degenhardt, A., Rice, G. P., Muraro, P. A., Daumer, M., ve Ebers, G. C. (2010). The natural history of multiple sclerosis, a geographically based study 10: Relapses and long-term disability. *Brain*, 133(7), 1914-1929. <https://doi.org/10.1093/brain/awq118>
- Shubert, T. E., Schrod, L. A., Mercer, V. S., Whitehead, J. B., ve Giuliani, C. A. (2006). Are Scores on Balance Screening Tests Associated with Mobility in Older Adults? *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 29, 33-39.
- Sibley, K. M., Beauchamp, M. K., Van Ooteghem, K., Straus, S. E., ve Jaglal, S. B. (2015). Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: A scoping review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(1), 122-132.e29. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.06.021>
- Sokhangu, M., Rahnama, N., Etemadifar, M., Rafeii, M., ve Saberi, A. (2021). Effect of Neuromuscular Exercises on Strength, Proprioceptive Receptors, and Balance in Females with Multiple Sclerosis. *International Journal of Preventive Medicine*, 12(1). https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_525_18
- Solaro, C., Trabucco, E., ve Messmer Uccelli, M. (2013). Pain and multiple sclerosis: Pathophysiology and treatment topical collection on demyelinating disorders. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1007/s11910-012-0320-5>
- Soyuer, F., Mirza, M., ve Erkorkmaz, Ü. (2006). Balance performance in three forms of multiple sclerosis. *Neurological Research*, 28(5), 555-562. <https://doi.org/10.1179/016164105X49373>
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. Nobel Yayıncılık.
- Thoumie, P., Lamotte, D., Cantalloube, S., Faucher, M., ve Amarenco, G. (2005). Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 11(4), 485-491. <https://doi.org/10.1191/1352458505ms1176oa>
- Trapp, B. D., Bo, L., Mork, S., Chang, A., ve Chang, C. (1999). Pathogenesis of tissue injury in MS lesions. İçinde *Journal of Neuroimmunology* (C. 98).
- Trojano, M., Lucchese, G., Graziano, G., Taylor, B. V., Simpson, S., Lepore, V., Grand'Maison, F., Duquette, P., Izquierdo, G., Grammond, P., Amato, M. P., Bergamaschi, R., Giuliani, G., Boz, C., Hupperts, R., Van Pesch, V., Lechner-Scott, J., Cristiano, E., Fiol, M., ... Sabel, C. (2012). Geographical Variations in Sex Ratio Trends over Time in Multiple Sclerosis. *PLoS ONE*, 7(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048078>
- Uszynski, M., Purtill, H., ve Coote, S. (2015b). Test-retest reliability of four sensory measures in people with multiple sclerosis. *International Journal of Rehabilitation Research*, 38(1), 74-80. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000098>

- Uszynski, M., Purtill, H., ve Coote, S. (2016). Interrater reliability of four sensory measures in people with multiple sclerosis. *International Journal of MS Care*, 18(2), 86-95. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2014-088>
- Wallin, A., Kierkegaard, M., Franzén, E., ve Johansson, S. (2021). Test-Retest Reliability of the Mini-BESTest in People with Mild to Moderate Multiple Sclerosis. *Physical Therapy*, 101(5). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab045>
- Wilkins, A. (2017). Cerebellar dysfunction in multiple sclerosis. İçinde *Frontiers in Neurology* (C. 8, Sayı JUN). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00312>
- Winward, C. E., Halligan, P. W., ve Wade, D. T. (2002). The Rivermead Assessment of Somatosensory Performance (RASP): Standardization and reliability data. *Clinical Rehabilitation*, 16(5), 523-533. <https://doi.org/10.1191/0269215502cr522oa>
- Zackowski, K. M., Smith, S. A., Reich, D. S., Gordon-Lipkin, E., Chodkowski, B. A., Sambandan, D. R., Shteyman, M., Bastian, A. J., Van Zijl, P. C., ve Calabresi, P. A. (2009). Sensorimotor dysfunction in multiple sclerosis and column-specific magnetization transfer-imaging abnormalities in the spinal cord. *Brain*, 132(5), 1200-1209. <https://doi.org/10.1093/brain/awp032>

EKLER

Ek-1. Etik kurul onay belgesi.



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

Sayı : E-60116787-020-238650
Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın Prof. Dr. Filiz ALTUĞ

İlgi : 07/07/2022 tarihli dilekçeniz. 78.190.186.21

485

5.08.2022

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Multipl Skleroz Hastalarında Alt Ekstremitte Pozisyon Testinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması**" konulu çalışmanız **26.07.2022** tarih ve **11** sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan



Ek-2. Değerlendirme formu.

**MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA ALT EKSTREMİTE POZİSYON
TESTİNİN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI**

-DEĞERLENDİRME FORMU-

Hastanın adı-soyadı:

1. Değerlendirme tarihi:

2. Değerlendirme tarihi:

Yaş:.....yıl

Boy:cm

Kilo:.....kg

VKI:.....kg/m²

Eğitim Durumu: ()Okur-yazar değil
mezunu

()Okur-yazar

()İlkokul

()Ortaokul mezunu

()Lise mezunu

()Üniversite

mezunu

Meslek:

Ms tipi:

EDSS Skoru:

Teşhisin konulduğu tarih:

Son geçirilen atağın tarihi:

Dominant taraf: () Sağ

()Sol

Kullandığı Yardımcı Cihaz: () Var

()Yok

Varsa Tipi:

İletişim Bilgileri:

1- Genişletilmiş zrllk Durum leği (GED- EDSS):

0	Normal nörolojik muayene fonksiyonel sistemlerin (FS) tümünde 0 derece
1	zrllk durumu yok birden fazla FS' de minimal bulgu (birden fazla FS'de 1. derece)
1,5	zrllk durumu olmaksızın birden fazla FS' de minimal bulgular (birden fazla FS Seviye 1)
2	Bir FS' de minimal zrllk (Bir FS Seviye 2, diğerleri 0 veya 1)
2,5	İki FS' de minimal zrllk (İki FS Seviye 2 diğerleri 0 veya 1)
3	Bir FS de orta derecede zrllk (bir FS Seviye 3 diğerleri 0 veya 1) ya da üç veya dört FS' de hafif zrllk (/dört FS Seviye 2, diğerleri 0 veya 1) hasta tamamen ambulatuvar
3,5	Tam ambulatuvar hasta, bir FS de orta derecede zrllk (bir FS Seviye 3) ve bir veya iki FS Seviye 3 veya beş Seviye FS Seviye 2 (diğerleri 0 veya 1)
4	Tam ambulatuvar hasta. Bir FS' de Seviye 4 (diğerleri 0 veya 1)'den oluşan göreceli şiddetli zrllk. Hasta günün önemli bir bölümünde yardıma ihtiyaç duymaz. Geri kalan bölümünde hafif bir desteğe gereksinim duyar. Veya nceki basamakların limitlerini açan daha kk seviyelerin kombinasyonları. 500 metreden daha uzun mesafeyi yardım almadanve dinlenmeden yürüyebilir.
4,5	Günün önemli bir bölümünde yardımsız olarak tam ambulatuvar, geri kısmında minimal düzeyde yardıma gereksinim duyar. Nispeten şiddetli zrllk söz konusudur. Genellikle bir FS Seviye 4 (diğerleri 0 veya 1) veya önceki basamakların limitlerini açan daha kk derecelerin kombinasyonları. Yardım almadan ve dinlenmeden 300 metre yürüyebilir.
5	Yardımsız 200 metre yürüyebilir; zrllk tam günlük aktivitesini bozacak kadar şiddetli (zel nlem olmaksızın tam gün çalışabilme gibi). Genel olarak FS eşdeğerleri tek başına bir FS' de Seviye 5, diğerleri 0 veya 1) ya da genellikle 4. basamağın özelliklerini açan daha kk seviyelerin kombinasyonları.
5,5	Yardımsız veya dinlenmeksizin 100 metre yürüyebilir. Özürlülük tüm günlük aktivitelere engel olabilecek kadarşiddetli. Genel olarak FS eşdeğerleri bir FS' de tek başına bir Seviye 5, diğerleri 0 veya 1 ya da daha önceki basamağın limitlerini açan daha kk derecelerin kombinasyonları.
6	Yaklaşık 100 metre dinlenerek veya dinlenmeden yürüyebilmek için aralıklı veya tek taraflı sürekli yardım (koltuk değneği, baston vb.) gerekir. Genel FS eşdeğerleri birden çok FS' de 3 veya daha fazla seviye kombinasyonu).
6,5	Dinlenmeden 200 metre yürüyebilmek için sabit iki taraflı destek (koltuk değneği, baston vb.) gerekir. Genel FS eşdeğerleri ikiden çok FS' de 3 veya daha fazla seviyede bozukluk kombinasyonları).
7	Yardımla bile 5 metrenin üzerinde yürüyemez, esasen tekerlekli sandalyeye muhtaç; Standart tekerlekli sandalyeyi sretilir ve tek başına yer değiştirebilir; günde 12 saatini tekerlekli sandalyede geçirir (genel FS eşdeğerleri birden fazla FS' de Seviye 4+ kombinasyonlarıdır; (ok nadiren, tek başına piramidal Seviye 5).
7,5	Birkaç adımdan fazlasını atamaz, tekerlekli sandalyeye bağımlı; yer değiştirmek için yardıma ihtiyaç olabilir, sandalyeyi sretilir, fakat standart tekerlekli sandalyede tüm günü geçiremez, motorlu tekerlekli sandalyeye ihtiyaduyabilir (genel FS eşdeğerleri birden fazla FS' de Seviye 4).
8	Esas olarak yatak veya sandalyeye bağımlı ya da tekerlekli sandalye ile hareket edebilir, fakat günün çoğunu yatak dışında geçirebilir; birçok işini kendisi görebilir, genellikle kollarını etkin kullanılabilir (genel FS eşdeğerleri birçok sistemde genellikle 4+ seviyelerin kombinasyonları).
8,5	Günün büyük kısmında yatağa bağımlıdır; kolların bir miktar etkili kullanabilir. Bazı kendine bakma fonksiyonlarını devam ettirebilir. Genel FS eşdeğerleri birçok sistemde genellikle Seviye 4+ kombinasyonları.
9	ümitsizce yatağa bağımlı; iletişim kurabilir ve yemek yiyebilir. Genel FS eşdeğerlerinin çoğu Seviye 4+ kombinasyonları).
9,5	Tamamen çaresiz yatalak; etkin iletişim kurulamaz ya da yiyemez, yutamaz. Genel FS eşdeğerleri hemen hepsi Seviye 4+ kombinasyonları).
10	MS' e bağlı lm.

Fonksiyonel Sistemler	
Seviye	Pirimal Fonksiyonlar
0	Normal
1	Özürlülük olmaksızın anormal belirtiler
2	Minimal özürlülük
3	Hafif ya da orta derecede paraparezi ya da hemiparezi veya şiddetli monoparezi
4	Belirgin paraparezi ya da hemiparezi; orta derecede kuadriparezi veya monopleji
5	Parapleji, hemipleji veya belirgin kuadriparezi
V	Kuadripleji
Seviye	Serebellar fonksiyonlar
0	Normal
1	Özürlülük olmaksızın anormal belirtiler
2	Hafif ataksi
3	Orta derecede gövde ya da ekstremitte ataksisi
4	Tüm ekstremitelerde şiddetli ataksi
5	Ataksi nedeniyle koordine hareketleri yapmada yetersizlik
V	Bilinmeyen
X	Bu işaretleme kas güçsüzlüğü de testin içine karışmışsa her rakamın sonuna eklenir
Seviye	Beyinsapı Fonksiyonları
0	Normal
1	Yalnızca bulgular
2	Orta derecede nistagmus ya da diğer hafif özürlülükler
3	Şiddetli nistagmus, belirgin ekstraoküler güç kaybı ya da diğer kraniyal sinirlerde orta derecede yetersizliği
4	Belirgin dizatri ya da belirgin diğer özürlülükler
5	Yutma ya da konuşma yeteneğinin kaybı
V	Bilinmeyen
Seviye	Duyusal Fonksiyonlar
0	Normal
1	Bir ya da iki ekstremitte vibrasyon ya da şekil çizmede azalma
2	Bir ya da iki ekstremitte dokunma, ağrı ya da pozisyon duyusunda hafif azalma ve/ veya bir veya iki ekstremitte vibrasyon duyusunda orta derecede azalma veya üç ya da dört ekstremitte tek başına vibrasyon kusuru.
3	Bir ya da iki ekstremitte dokunma veya ağrı ya da pozisyon duyusunda orta derecede azalma ve/veya temel olarak vibrasyon kaybı; ya da üç-dört ekstremitte hafif derecede dokunma ağrı ve/veya orta derecede tüm duyu testlerinde bozukluk.
4	Bir ya da iki ekstremitte, tek başına veya kombine, dokunma veya ağrı duyusunda belirgin azalma ve derin duyu kaybı veya ikiden fazla ekstremitte orta derecede dokunma ağrı ve/veya ağır derin duyu kaybı.
5	Bir ya da iki ekstremitte duyu kaybı veya baş altındaki vücudun hemen tamamında dokunma veya ağrı duyusunda orta derecede azalma ve/veya derin duyu kaybı.
6	Kafa altında kalan bölümlerde temel olarak duyu kaybı
V	Bilinmeyen

Seviye	Bağırsak ve Mesane Fonksiyonları
0	Normal
1	İdrara başlamada hafif derecede duraklama, idrara sıkışma hissi, idrar yapamama
2	Orta derecede idrar duraklaması idrara sıkışma, barsak ve mesanede retansiyon ya da nadir idrar kaçırma
3	Sık idrar kaçırma
4	Neredeyse devamlı olarak kateterizasyon gereği
5	Mesane işlevlerinin kaybı
6	Barsak ve mesane işlevlerinin kaybı
V	Barsak ve mesane işlevlerinin kaybı
Seviye	Görsel (optik) Fonksiyonlar
0	Normal
1	Düzeltilmiş görme keskinliğinin 20/30'dan daha iyi olduğu skotom
2	Daha kötü gözde en fazla düzeltilmiş görme keskinliği 20/30 ile 20/59 arasında
3	Daha kötü gözde geniş skotom ya da görme alanlarında orta derecede azalma, fakat en fazla düzeltilmiş görme keskinliği 20/60 ile 20/99 arası
4	Daha kötü gözde görme alanlarında belirgin azalma ve en fazla düzeltilmiş görme keskinliği 20/100 ile 20/200 arasında; üçüncü dereceye ek olarak daha iyi gözün maksimal görme keskinliği 20/60 veya daha az
5	Daha kötü gözde en fazla düzeltilmiş görme keskinliği 20/200'den az: dördüncü dereceye ek olarak daha iyi gözde en fazla görme keskinliği 20/60 veya daha az
6	Daha kötü gözde en fazla düzeltilmiş görme keskinliği 20/200'den az: dördüncü dereceye ek olarak daha iyi gözde en fazla görme keskinliği 20/60 veya daha az
V	Bilinmeyen
X	Optik sinirde 0-6 derece arası temporal solukluk varlığında diğer derecelerin sonuna eklenir.
Seviye	Serebral (mental) Fonksiyonlar
0	Normal
1	Sadece duygulanımda değişiklik (EDSS skorunu etkilemez)
2	Zihinsel aktivitede hafif azalma
3	Zihinsel aktivitede orta derecede azalma
4	Zihinsel aktivitede belirgin azalma (orta derecede kronik beyin sendromu)
5	Demans ya da şiddetli veya yetersiz kronik beyin sendromu
V	Bilinmeyen
Seviye	Diğer
0	Yok
1	MS'e bağlanabilen diğer nörolojik bulgulardan herhangi biri
V	Bilinmeyen

2-ALT EKSTREMİTE POZİSYON TESTİ SKORU (HATA PAYLARI):

İLK DEĞERLENDİRME	12cm	22cm
1. Ölçüm		
2. Ölçüm		
3. Ölçüm		
Ortalama		

İKİNCİ DEĞERLENDİRME	12cm	22cm
1. Ölçüm		
2. Ölçüm		
3. Ölçüm		
Ortalama		

3- KİNESTEZİ DUYUSU SKORU (3 ÖLÇÜMÜN FARKLARI ORTALAMASI):

	60° Diz Fleksiyonu	10° AB PF
1. Ölçüm		
2. Ölçüm		
3. Ölçüm		

4-STATİK DENGE DEĞERLENDİRMESİ (Dominant taraf belirtilecek)

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

DEĞERLENDİRME	
SAĞ	SOL
Süre: _____sn	Süre: _____sn
(3) Normal:> 20 sn stabil (2) Gövde hareketi VEYA 10-20 s (1) 2-10 s durabilir (0) yapılamıyor	(3) Normal:> 20 sn stabil (2) Gövde hareketi VEYA 10-20 s (1) 2-10 s durabilir (0) yapılamıyor

5- DİNAMİK DENGE DEĞERLENDİRMESİ

Zamanlı Kalk-Yürü Testi

DEĞERLENDİRME
Süre: _____ sn.
(3) Normal: Hızlı (<11 sn) dengesi iyi (2) Hafif: Yavaş (dengesi iyi >11 sn) (1) Orta: Hızlı (<11 sn) denge bozuk (0) Şiddetli: Yavaş (>11 sn) VE denge bozuk

6- 10 METRE YÜRÜME TESTİ

	10 metre (m/sn)
1. Ölçüm	
2. Ölçüm	
3. Ölçüm	

Ek-4. Clinical Trials numarası belgesi.

ClinicalTrials.gov PRS
Protocol Registration and Results System

Org: PamukkaleU User: CGüneysu Log Out

NOTICE: The Clinical Trials PRS <https://register.clinicaltrials.gov/> will be offline for maintenance on Wednesday, May 8, at 12:30PM EDT for approximately 30 minutes.

Quick Links
[New Record](#)
[Quick Start Guide](#)
[Problem Resolution Guide](#)

Records Accounts Help

Try out the new PRS beta home page, part of the ongoing ClinicalTrials.gov modernization.
[New PRS Beta Home Page](#)

Record List

Showing 1 record

Protocol ID	ClinicalTrials.gov ID	Brief Title	Record Status	Last Update	Responsible Party	Problems
Open E-60116787-020-238650	NCT05663541	Validity and Reliability of Lower Extremity Position Test in Patients With Multiple Sclerosis	Public	11/14/2023 13:58	Celal Batuhan Güneysu celbalgun@gmail.com	

KEY: [R](#) Results [DR](#) Delayed Results [D](#) Study Documents [PR](#) PRS Review
[U](#) XML Upload [N](#) No longer public [C](#) PRS Review Comments

[Download](#)

U.S. National Library of Medicine | U.S. National Institutes of Health | U.S. Department of Health & Human Services | PRS Vulnerability Disclosure