



T.C.  
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON  
ANABİLİM DALI

**MULTİPLE SKLEROZLU HASTALARDA BİR  
DAKİKA OTUR KALK TESTİNİN GEÇERLİĞİ VE  
GÜVENİRLİĞİ**

**Sohrab AZAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR-AĞUSTOS/ 2025**



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON  
ANABİLİM DALI

**MULTİPLE SKLEROZLU HASTALARDA BİR  
DAKİKA OTUR KALK TESTİNİN GEÇERLİĞİ VE  
GÜVENİRLİĞİ**

**Sohrab AZAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN**

**II. DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Hikmet KOCAMAN**

**KIRŞEHİR-AĞUSTOS / 2025**

## **KABUL VE ONAY**

“Multiple Sklerozlu hastalarda bir dakika otur kalk testinin geçerliği ve güvenirliği” adlı bu çalışma, 27.08.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

### **Tez Jürisi**

Dr. Öğr yesi İsmail CEYLAN  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
(Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Hasan BİNGL  
Bingl Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
(ye)

Dr. Öğr yesi şafak KUZU  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Yüksekokulu  
(ye)

## **ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranıő ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm.

Sohrab AZAMI

## ÖNSÖZ

Akademik bilgi ve tecrübeleriyle bana daima yol gösteren ve desteğini her zaman hissettiğim değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN'a ve değerli bilgilerini benimle paylaşan, tezimin zenginleşmesinde önemli katkıları olan değerli hocam yardımcı danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hikmet KOCAMAN'a,

Lisans eğitimim sırasında akademik yönümün oluşması ve gelişmesinde önemli katkıları olan, bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren KAEÜ FTRYO'daki tüm değerli hocalarıma,

Her koşulda beni destekleyen, varlıklarını her daim hissettiğim, bugünlere gelmemde büyük emeği olan değerli aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos 2025

Sohrab AZAMI

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
SİMGE VE KISALTIMA LİSTESİ.....	ix
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xiii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. Sinir Sistemi Genel Anatomisi .....	3
2.2. Nöronlar .....	4
2.3. Multiple Skleroz .....	6
2.4. Multiple Skleroz Epidemiyoloji ve Etyolojisi .....	6
2.5. Multiple Skleroz Patofizyolojisi .....	6
2.6. Multiple Skleroz Klinik Tipleri .....	7
2.7. Multiple Skleroz Tanı Kriterleri .....	7
2.8. Multipl Skleroz ve Yorgunluk .....	8
2.9. Güvenirlilik .....	8
2.10. Geçerlilik .....	9
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>10</b>
3.1. Çalışmada Kullanılan Ölçekler .....	11
3.1.1. Sosyo-Demografik Değerlendirme .....	11
3.1.2. Bir Dakika Otur Kalk Testi .....	12
3.1.3. İki Dakika Yürüme Testi.....	13
3.1.4. Beş Kez Otur Kalk Testi .....	13
3.1.5. Süreli Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go testi-TUG).....	13
3.1.6. Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (EDSS).....	13
3.1.7. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) (Fatigue Severity Scale) .....	14
3.2. İstatistiksel Analiz.....	14
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>15</b>

4.1. Katılımcıların Demografik ve Klinik Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	15
4.2. Güvenirlilik Analizleri .....	15
4.2.1. Değerlendirici İçi Güvenirlilik (Intra-rater Reliability) .....	16
4.2.2. Değerlendiriciler Arası Güvenirlilik (Inter-rater Reliability).....	16
4.3. Geçerlilik Analizleri (Referans Testlerle Korelasyonlar) .....	17
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>22</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>26</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>32</b>
EK-1: Etik Kurul Onayı .....	32
Ek 2: Sosyo-Demografik Değerlendirme ve Hasta Takip Formu.....	33
EK 3: Bir Dakika Otur Kalk Testi .....	34
Ek 4: İki Dakika Yürüme Testi.....	35
Ek 5: Beş Kez Otur Kalk Testi .....	36
EK 6: Süreli Kalk ve Yürü Testi.....	37
Ek 7: Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (EDSS).....	38
Ek 8: Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) (Fatigue Severity Scale) .....	39
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>40</b>

## **ŞEKİL LİSTESİ**

<b>Şekil 2.1:</b> Genel hatlarıyla tipik bir nöron.....	4
<b>Şekil 2.2:</b> Tipik bir miyelinli nöron.....	5
<b>Şekil 3.1:</b> Çalışmanın akış şeması.....	11
<b>Şekil 3.2:</b> BDOKT oturma ve kalkma pozisyonları.....	12
<b>Şekil 4.1:</b> Değerlendirici 1'e ait test ve retest ölçümlerine ait sistematik hatanın Bland-Altman grafiği.....	15
<b>Şekil 4.2:</b> Değerlendirici 2'e ait test ve retest ölçümlerine ait sistematik hatanın Bland-Altman grafiği.....	16
<b>Şekil 4.3:</b> Değerlendirici 1 ve Değerlendirici 2'ye ait test ölçümlerine ait sistematik hatanın Bland-Altman grafiği.....	17

## **TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo 3.1:</b> Çalışmada kullanılan ölçekler.....	11
<b>Tablo 4.1:</b> Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerine ilişkin bulgular.....	15
<b>Tablo 4.2:</b> Değerlendirici içi güvenilirlik verileri.....	16
<b>Tablo 4.3:</b> Değerlendiriciler arası güvenilirlik.....	17
<b>Tablo 4.4:</b> Bir dakika otur kalk testinin eşzamanlı geçerliğine ve güvenilirliğine ilişkin bulgular.....	18

## **SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ**

<b>Simgeler</b>	:	<b>Açıklama</b>
±	:	Artı eksi
≥	:	Büyük eşit
%	:	Yüzde
<b>Kısaltmalar</b>	:	<b>Açıklama</b>
6MWT	:	Altı dakika yürüme testi
BDOKT	:	Bir dakika otur kalk testi
CCC	:	Concordance Correlation Coefficient
EDSS	:	Expanded Disability Status Scale
EHA	:	Eklem hareket açıklığı
ICC	:	Intraclass Correlation Coefficient
2DYT	:	İki Dakika Yürüme Testi
MDC	:	Tespit edilen minimal değişiklik
MR	:	Manyetik Rezonans
MS	:	Multipl Skleroz
MSS	:	Merkezi sinir sistemi
PRT	:	Progresif Direnç Eğitim
PSS	:	Periferik sinir sistemi
SEM	:	Ölçüm Standard Hatası
SS	:	Standart Sapma

VKİ	:	Vücut kütle indeksi
VAS	:	Vizüel Analog Skala
TUG	:	Timed Up and Go testi
X	:	Ortalama
YŞÖ	:	Yorgunluk Şiddet Ölçeği

## ÖZET

# YÜKSEK LİSANS TEZİ

## MULTİPLE SKLEROZLU HASTALARDA BİR DAKİKA OTUR KALK TESTİNİN GEÇERLİĞİ VE GÜVENİRLİĞİ

**Sohrab AZAMI**

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN**

**II. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hikmet KOCAMAN**

Multipl Skleroz (MS) merkezi sinir sisteminde çoğunlukla miyelin kaybı ve sklerotik plak oluşumuyla karakterize demiyelizan bir nörodejeneratif hastalıktır. Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber daha çok orta yaşlı insanlarda görülür. En yoğun 20-40 yaş aralığında olmakla beraber kadın cinsiyetinde erkek cinsiyetine kıyasla 2,5 kat daha sık görülür. Bir dakika otur kalk testi (BDOKT) alt ekstremitte fonksiyonelliğini ölçmek için kullanılan uygulaması kolay, güvenli, ucuz bir ölçektir. MS hastalığında alt ekstremitte tutulumu ve sekonder olarak genel vücut tutulumuna bağlı olarak ambulasyon problemlerine sıklıkla rastlanılmaktadır. MS hastaları çabuk yorulmaları nedeniyle yüksek tempolu egzersiz ve uzun süren fonksiyonel testler esnasında zorlanmaktadırlar. Dolayısıyla bu hastaların fonksiyonel düzeylerini ölçerken kısa süreli testler seçilmelidir. Güncel literatürde MS hastalarında BDOKT kullanılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada MS hastalarının fonksiyonelliğini ölçmeyi kolaylaştıracak olan BDOKT ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik düzeyi test edilmiştir. Çalışmamız MS tanısı almış 39 birey (26 kadın, 13 erkek) üzerinde yapılmıştır. Her bir hasta için iki değerlendirici tarafından geliştirilen BDOKT'un

hem ilk ölçümü hem de tekrarlayan ölçümü alınmıştır. Ayrıca, referans testler olan Yürüme Testi, Otur-Kalk Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi, Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği ve Yorgunluk sonuçları da kaydedilmiştir. Sonuç olarak, elde edilen analiz bulguları, BDOKT'un hem değerlendirici içi hem de değerlendiriciler arası yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermiştir.

Ağustos 2025, 54 Sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Bir Dakika Otur Kalk Testi, Multiple Skleroz, Geçerlik, Güvenirlik.

## **ABSTRACT**

**M. Sc. THESIS**

### **VALIDITY AND RELIABILITY OF THE ONE-MINUTE SIT-TO-STAND TEST IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS**

**Sohrab AZAMI**

**Kırşehir Ahi Evran University**

**Institute of Health Sciences**

**Department of Physiotherapy and Rehabilitation**

**Supervisor: Assit. Prof. Dr. İsmail CEYLAN**

**Second Supervisor: Assit. Prof. Dr. Hikmet KOCAMAN**

Multiple Sclerosis (MS) is a demyelinating neurodegenerative disease characterized by myelin loss and sclerotic plaque formation in the central nervous system. While its etiology is not fully understood, it is more common in middle-aged individuals. It is most prevalent between the ages of 20 and 40, and is 2.5 times more common in women than in men. The One-Minute Sit-to-Stand Test (1MST) is an easy-to-administer, safe, and inexpensive scale used to measure lower extremity functionality. Ambulation problems are frequently encountered in MS due to lower extremity involvement and secondary general body involvement. MS patients fatigue easily, making it difficult to perform high-intensity exercises and long-lasting functional tests. Therefore, short-term tests should be selected when measuring the functional levels of these patients. No studies using the 1MST in MS patients have been found in the current literature. Therefore, this study tested the validity and reliability of the 1MST, which will facilitate the measurement of functionality in MS patients. Our study was conducted on 39 individuals (26 women, 13 men) diagnosed with MS. Both initial and repeated measurements of the BDKT, developed by two raters, were

taken for each patient. Additionally, the results of the reference tests, namely the Walk Test, Sit-to-Stand Test, Timed Up and Go Test, Expanded Disability Status Scale, and Fatigue, were recorded. Conclusively, the analysis findings demonstrated that the BDKT had a high level of intra- and inter-rater reliability.

August 2025, 54 Pages

**Keywords:** One Minute Sit-to-Stand Test, Multiple Sclerosis, Validity, Reliability.

## 1. GİRİŞ

Multipl Skleroz (MS), merkezi sinir sisteminde miyelin ve aksonları tahrip ederek yaşam kalitesini bozan kronik nörodejeneratif bir hastalıktır (1). Global verilere göre mevcut hastaların %50'sinin hastalığın başlangıcından sonraki on beş yıl içinde yürümek için yardıma ihtiyacı olacağı tahmin edilmektedir. MS tüm yaşlarda görülmekle beraber, daha çok orta yaş popülasyonda görülür. En yoğun 20-40 yaş aralığında olmakla beraber kadın cinsiyetinde erkek cinsiyetine kıyasla 2,5 kat daha fazla görülür. MS 40 yaş altındaki insanları etkileyen nörolojik hastalıklar arasında en sık görülenidir (2).

Multiple Sklerozlu bireylere uygulanan rehabilitasyon protokollerinin sonuçlarını ölçmekte kullanılan en önemli parametrelerden birisi, kas gücü değerlendirmesidir. Kas gücü değerlendirme sonuçları; uluslararası birimler ile belirtilmelidir ve güvenilir, yinelenabilir, objektif olmalıdır. MS'li bireyler arasında yorgunluk sık görülen bir sorundur ve hastalığın en ciddi semptomlarından. MS'in değerlendirilmesi için klinisyen merkezli testlerden ve hasta merkezli sonuç ölçümlerinden faydalanılmaktadır (3).

Hasta merkezli sonuç ölçümleri, hastaların fonksiyonel durumunu tespit etmek açısından literatürde kabul görmektedir. Özellikle klinik uygulamalarda bu ölçümlerin kullanımı, az vakit alması ve pratik olması nedeniyle gittikçe artmaktadır. Bu amaçla, hastaların tedaviye başlamadan önce ve tedavi sonrasında rahatlıkla tamamlayabileceği anketler veya skalalar gibi sonuç ölçümleri gereklidir. Bu bilgiler doğrultusunda fiziksel olarak düzenli bir şekilde aktif olmanın MS'li bireylerdeki kas gücü ve dayanıklılığa faydaları bilinmesine rağmen kanıtlar MS hastalarında yetersiz fiziksel aktivite düzeyine sahip ve yorgunluğa bağlı değişken endürlanslı olduğunu göstermektedir (4).

Bir dakika otur kalk testi (BDOKT), hastanın küçük bir alanda hızla tamamlayabileceği bir ölçektir. Bu test aynı zamanda, yüksek uyum, geçerlilik ve test-tekrar test güvenilirliği ile altı dakika yürüme testi (6MWT) için kabul görmüş bir alternatiftir. İlk olarak 2002'de Koufaki ve arkadaşları tarafından tanımlanan BDOKT, yalnızca bir sandalye, bir zamanlayıcı ve <2 m taban alanı gerektirdiği için MS gibi hastalıkların değerlendirilmesinde uygun bir alternatiftir (5).

Literatürde MS'li bireylerin alt ekstremite fonksiyonları ve enduranslarını değerlendirmek için geliştirilmiş herhangi bir BDOKT çalışması bulunmamaktadır. Bu yönde yapılacak bir çalışmanın klinik pratikte zaman kazandırması, doğru sonuçları veren anlaşılır bir test olması açısından gerekliliği ve etkinliği öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, literatürde farklı hastalıklarda kullanılan BDOKT ölçeğinin MS'li bireylerde geçerlilik güvenilirliği test edilecektir (6, 7).

Bu amaçla bu çalışmada iki hipotez test edilecektir:

H0: MS'li bireyler için BDOKT geçerli ve güvenilir değildir.

H1: MS'li bireyler için BDOKT geçerli ve güvenilirdir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sinir Sistemi Genel Anatomisi

Sinir sistemi, morfolojik olarak iki bölüme ayrılır: Merkezi sinir sistemi (MSS), beyin ve omurilik ve MSS'den kaynaklanan ve onun fiziksel bir uzantısı olan periferik sinir sistemi (PSS). PSS, kraniyal ve omurilik sinir lifleri ve gangliyonlardan oluşur. İşlevsel olarak sinir sistemi, bireyin bilinçli kontrolü altındaki somatik sinir sistemi ve sayısız aktiviteyi kontrol eden otonom sinir sistemi olmak üzere iki bileşene ayrılır (8, 9).

Otonom sinir sistemi, sempatik, parasempatik ve enterik bölümlere sahip olması bakımından üç yönlü bir organizasyondur. Basitçe ifade etmek gerekirse, ilki "kaç ya da savaş" tepkisini başlatır, ikincisi vücudun vejetatif aktiviteleriyle ilgilidir, enterik sinir sistemi ise sindirim sürecini düzenlemede rol oynar. Ancak, bu üç sistem homeostazı korumak için beraber çalışırlar. Otonom sinir sistemi, işlevlerini yerine getirmek için üç hücre tipini etkiler: Bunlar bez hücreleri, düz kas hücreleri ve kalp kası hücreleridir (8, 9).

Ayrıca, sinir sisteminin duyuşal ve motor olmak üzere iki işlevsel bileşeni daha vardır. Duyuşal bileşen bilgi toplar ve MSS'ye iletir (afferent olarak adlandırılır); burada bilgi sıralanır, analiz edilir ve işlenir. Genel olarak, motor bileşen analiz sonuçlarını MSS'den (efferent olarak adlandırılır) etki organlarına, yani kaslara ve bezlere iletir ve bu da uyarana yanıt verilmesini sağlar (8, 9).

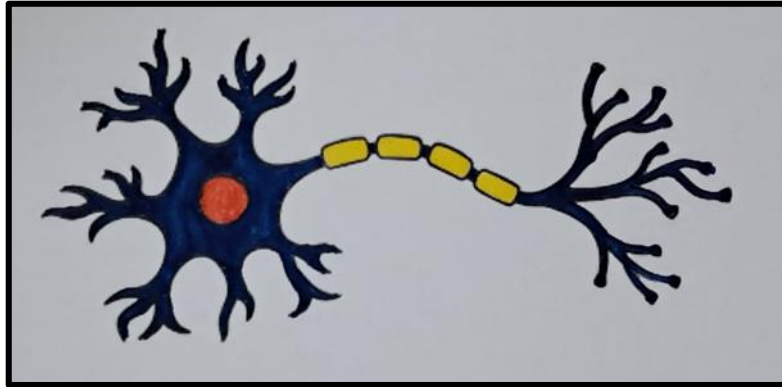
Gri madde ve beyaz madde: MSS'deki sinir hücresi gövdeleri, gri madde olarak bilinen büyük kümeler halinde gruplanmıştır. Gri madde, serebral kortekste olduğu gibi kılıflar halinde veya çekirdek (gangliyon, örneğin bazal gangliyonlar) olarak bilinen daha küçük bir sinir hücresi gövdesi topluluğu olarak düzenlenebilir. İki ana nöron kategorisi vardır: Aksonları MSS'den ayrılanlar ve aksonları MSS içinde kalan internöronlar. Bazı nöroanatomistler tarafından ana hücreler olarak adlandırılan ilk grup genellikle motor nöronlardır (somatik veya otonomik); internöronlar ise bilgiyi bir (veya bir grup) nörondan MSS içindeki ikinci (veya ikinci grup) nörona iletir (örneğin, bir refleks yayının internöronu). Beyaz madde, birçoğu aksonları canlı bir bireyde beyaz renkte olan miyelin kılıfıyla sarılmış nöron uzantılarından oluşur. Bu aksonlar, fasikül adı verilen küçük demetler veya funikül adı verilen büyük demetler halinde toplanır. Bazı büyük lif

demetlerine yol veya kapsül adı verilirken, orta hattı geçerek karşı taraftaki aynı yapıları birbirine bağlayan aksonlara komissür adı verilir. MSS'de yukarı veya aşağı doğru hareket eden ve orta hattı bir taraftan diğerine geçen aksonların, geçiş noktasında çaprazlaştığı söylenir (8, 9).

## 2.2. Nöronlar

Canlı organizmalar, çevrelerinden gelen çeşitli fiziksel ve kimyasal uyarılara sürekli olarak maruz kalırlar. Bu tür uyarılara tepki verebilme yeteneği "irritabilite" olarak adlandırılır. Canlıların verdikleri tepkiler, organizmanın gelişmişlik düzeyine göre değişiklik gösterir. Sinir sistemine organlardan ve çevreden gelen veya sinir sisteminden organlara iletilen sinyaller "impuls" olarak adlandırılır. Bu impulsları merkezi sinir sistemine taşıyan sinir liflerine "afferent", merkezi sinir sisteminden hedef doku ve organlara ileten liflere ise "efferent" denir. Belirli bir vücut bölgesinin sinir sistemi ile bağlantısı "innervasyon" olarak adlandırılır (10).

Sinir sisteminin temel anatomik birimi "nöron"dur. Nöronlar, bir hücre gövdesi ve farklı fonksiyonlara sahip uzantılardan oluşur. Nöron gövdesi, "perikaryon" veya "soma" olarak bilinir ve büyük bir çekirdek ile çeşitli organeller içerir (10).

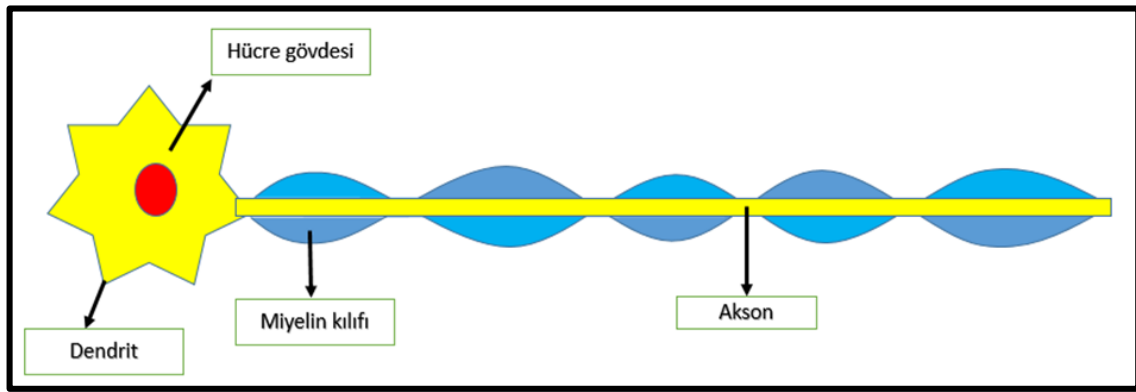


Şekil 2.1: Genel hatlarıyla tipik bir nöron (Çizen: İsmail Ceylan).

Nöron zarında, nörotransmitterlere duyarlı reseptör molekülleri bulunur. Endoplazmik retikulumdan oluşan "Nissl cisimcikleri", hücrede protein sentezinden sorumludur. Hücrenin iskeletini oluşturan mikrotübüller, nörofilamentler ve mikrofilamentler, hücre şeklinin korunmasını ve hücre içi taşımayı sağlar. Özellikle nörofilamentler, Alzheimer, Parkinson ve ALS gibi nörodejeneratif hastalıklarda anormal birikim göstererek hücre fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir. Nöronların uzantıları iki ana gruba ayrılır: "Aksonlar" ve "dendritler".

Aksonlar, genellikle uzun ve tek bir uzantı şeklinde olup impulsları uzak hedef hücrelere taşır (10).

Miyelin kılıfına sahip olabilir veya miyelinsiz olabilirler. Merkezi sinir sisteminde akson demetleri "tractus" olarak, periferik sinir sisteminde ise "periferik sinir" olarak adlandırılır. Akson uzunluklarına göre nöronlar, "Golgi Tip I" (uzun aksonlu) ve "Golgi Tip II" (kısa aksonlu) olarak sınıflandırılır. Metabolik ve toksik etkenler, Golgi Tip I nöronlarının akson iletim mekanizmalarını bozarak nöropatiye neden olabilir. Dendritler ise genellikle kısa ve çok sayıda olup sinaptik girdileri alarak hücre gövdesine ileten yapılardır (10).



Şekil 2.2: Tipik bir miyelinli nöron (Çizen:İsmail Ceylan).

Nöronlar, uzantılarının sayısı ve yapısına göre üç gruba ayrılır. Unipolar nöronlar; tek bir uzantıya sahip olup, kısa bir seyirden sonra iki dala ayrılırlar. Genellikle duyu ganglionlarda bulunurlar. Bipolar nöronlar; tek akson ve tek dendrit içeren bu nöronlar, koku, görme, işitme ve denge gibi özel duyu organlarıyla ilişkilidir. Multipolar nöronlar; tek bir akson ve çok sayıda dendrite sahip olan bu nöronlar, merkezi sinir sisteminde yaygın olarak bulunur (10).

Fonksiyonlarına göre nöronlar üç grupta incelenir. Motor nöronlar; merkezi sinir sisteminden aldığı sinyalleri kaslar, organlar ve salgı bezlerine iletirler. Duyu nöronları; dış çevreden ve iç organlardan gelen duyu bilgileri merkezi sinir sistemine taşırlar. Ara nöronlar; merkezi sinir sistemi içindeki nöronlar arasında bağlantı kurarak iletişimi sağlarlar (10).

### **2.3. Multiple Skleroz**

Multiple Skleroz (MS), inflamasyon, demiyelinizasyon ve akson hasarı ile karakterize bir hastalıktır. MS, tutulum bölgesine göre farklı klinik bulgular göstermekle beraber relaps, remisyonlar ya da sinsi ilerleyici bir prognoza sahip olabilir (11). MS'te atakların seyrine bağlı olarak hastalığın prognozu etkilenebilir ve kalıcı kas-iskelet problemleri oluşabilir. MS'li bireylerin yaklaşık % 80'inde hastalığın belirli dönemlerinde ciddi nörolojik disfonksiyonlara neden olan prognoz gözlemlenmektedir. MS tüm yaşlarda görülmekle beraber, daha çok orta yaş popülasyonunda görülür. Prevalans en yoğun 20- 40 yaş aralığında görülmekle beraber kadın cinsiyetinde erkek cinsiyetine kıyasla 2,5 kat daha sıktır (12). Nörolojik hastalıklar genellikle ileri yaş popülasyonlarda görülürken MS, 40 yaş altındaki grubu etkilemesi nedeniyle diğer nörolojik hastalıklardan ayrışır. Bunun yanında hastalığın seyri de belirli bir nedene bağlı olmaksızın kişiden kişiye farklılık gösterebilir (2-4).

### **2.4. Multiple Skleroz Epidemiyoloji ve Etyolojisi**

Multiple Skleroz kadınlarda erkeklere kıyasla 2 kat daha sık görülür. Global MS prevalans oranı 100.000 de 30 dur. MS'in dünyada insidansı 100.000 de 2,5 oranında tespit edilmiştir. En sık gözlemlendiği yaş ortalaması 29,2 yıl olarak belirlenmiştir (13).

Multiple Skleroz görülme sıklığı coğrafi bölge ve popülasyon tipine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. MS'te, coğrafi olarak ekvatorдан kutuplara doğru görülme sıklığı artmaktadır. Türkiye'deki MS insidansı çalışmalarında da kuzey bölgelerinde diğer bölgelere göre daha fazla prevalans bildirilmiştir. (14, 15).

### **2.5. Multiple Skleroz Patofizyolojisi**

Multiple Skleroz'da görülen patofizyolojik bulgular; beyin ve medulla spinaliste gri ve beyaz cevherde çoklu plak oluşumu, nöronal demiyelinizasyon ve aksonal hasardır. Bu inflamatuvar lezyonlar nörolojik işlev bozuklukları ile sonuçlanmaktadır. MS plakları, beyin ve omurilikte asimetrik dağılım gösterirler. Ayrıca, aktif MS lezyonlarında aksonal transeksiyon da dahil olmak üzere ciddi oranda aksonal hasar da gözlenebilir (16).

Multiple Skleroz lezyonlarının inflamatuvar profilinde, T hücreleri, monositler ve plazma hücrelerinin perivasküler infiltrasyonu gözlenir. Hastalarda genel olarak, demiyelinizan

aksonlar, azalmış sayıda oligodendrosit, ardından gliozis ile birlikte astrosit proliferasyonu, transekte aksonlar perivenüler, ayrıca lenfosit ve makrofajların parankimal infiltratlarını içeren fokal inflamatuvar plaklar gözlenir. Ayrıca, plak dışında normal görünen beyaz cevherin yaygın etkilenimi ile birlikte düşük dereceli inflamasyon ve plak sınırlarında mikrogial aktivasyon da gözlenebilir (17).

## **2.6. Multiple Skleroz Klinik Tipleri**

Multiple Skleroz, hastalığın seyrine göre dört ana kategoride gruplandırılmaktadır:

1. Relapsing–remitting MS: MS hastalarının yaklaşık %85'ini etkileyen en yaygın formdur. Semptomların alevlenmesi ve ardından semptomların düzeldiği veya kaybolduğu remisyon dönemleri ile seyrederek, bu tipte tamamen düzelme olmamaktadır (18).
2. İkincil ilerleyici MS: Birçok hasta için hastalığa bağlı değişken ajanlarla tedavi, ilerlemeyi geciktirmeye yardımcı olur. Hastalık seyri, remisyon dönemleri veya semptom şiddetinde azalma dönemleri olsun veya olmasın kötüleşmeye devam eder (18).
3. Primer ilerleyici MS: MS hastalarının yaklaşık olarak %10'una yakını etkiler. Semptomlar başlangıçtan itibaren kademeli olarak kötüleşmeye devam eder. Nüks veya remisyon yoktur, ancak ara sıra platolar olabilir. Bu MS formu, tipik olarak hastalığı tedavi etmek için kullanılan ilaçlara karşı daha dirençlidir (18).
4. İlerleyici-tekrarlayan MS: hastaların %5'inden daha azını etkileyen nadir bir formdur. Başından itibaren seyir boyunca kötüleşen semptomların aralıklı alevlenmeleri ile ilerleyicidir. Remisyon dönemleri yoktur (18).

## **2.7. Multiple Skleroz Tanı Kriterleri**

Multiple Skleroz tanısının konulmasında kullanılan primer yöntemler, nörolojik öykü ve muayenedir. MS tanısının konulmasında geliştirilmiş olan ölçeklerden en geçerli olan Schumacher kriterleridir, bu kriterlerde 6 madde sorgulanmaktadır:

1. Merkezi sinir sistemi (MSS) tutulumuna ait klinik bulguların gözlenmesi.
2. Ak madde tutulumu bulgularının olması.
3. MSS'de tutulum gösteren bölgenin 2 ve daha fazlası olması.

4. "Relapsing-remitting" ya da progresif seyrin olması (> 6ay).

5. Başlangıç yaş aralığının 10-50 yaş olması.

6. Hastada görülen bulgular için ekstra bir şüphe olmaması.

Günümüzde ise Manyetik Rezonans (MR) gibi görüntüleme yöntemlerinin gelişimi MS teşhisinde daha detaylı ve doğru yorumların yapılmasını kolaylaştırmıştır. MR kullanılarak, muhtemel ve kesin MS'i gösteren zaman aralığının tespitinde detaylı ölçütler belirlenmiştir (19).

## **2.8. Multipl Skleroz ve Yorgunluk**

Yorgunluk, merkezi, psikolojik ve çevresel faktörlerdeki değişikliklerle ilişkili fiziksel veya zihinsel kapasite azalması olarak tanımlanmaktadır. Yorgunluğa neden olan merkezi faktörler, nörotransmitter seviyeleri ve intrinsik nöronal eksitabilite gibi MSS'nin fonksiyonelliğiyle ilişkilirken, psikolojik faktörler ruh hali bozuklukları, algı, motivasyon ile ilişkilidir. Çevresel yorgunluk faktörleri ise pH, kas kasılması ve substrat varlığı vb. değişiklikleri ile ifade edilmektedir (20).

Multiple Skleroz'da sıklıkla aktivite ile artan dinleme ile azalan bir yorgunluk söz konusudur. Bazen dinlenmede ve uyku esnasında dahi yorgunluk olabilmektedir. Bazı hastalarda yorgunluğun tek başına bir atak belirtisi de olabileceği bildirilmiştir. Yorgunluk, MS'te görülen tüm semptomlar içerisinde yaşam kalitesini en fazla etkileyen durumdur. Tüm bu etkilenimlerin yanında yorgunluk hastaların iş hayatı ve mesleki performanslarını da etkileyerek işsizlik gibi ekonomik sorunlara neden olmakta ve maddi problemleri de beraberinde getirmektedir (20) .

## **2.9. Güvenirlilik**

Bir ölçüm aracıyla eşit şartlarda tekrarlanan ölçümde ölçümden elde edilen değerlerin kararlılığının göstergesi olan güvenirlilik, standart bir ölçeğin sahip olması gereken özelliklerden birisidir. Güvenirlilik, ölçme aracı ve aracın verdiği sonuçlarla alakalı bir özelliktir. Ölçeğin hata barındırmayan, kararlı ve aynı hedefle yapılan diğer ölçümde aynı ölçüm değerlerini vereceğine güven vermesi gerekmektedir. Ölçek eğer güvenilir değilse kullanışlı değildir. Güvenirlilik için iç tutarlılık, yarıya bölme yöntemi gibi yöntemler

kullanılmaktadır. Cronbach Alfa, Teta ve Guttman güvenilirlik katsayıları da literatürde bulunan çalışmalarda sık olarak kullanılmaktadır (21).

## 2.10. Geçerlilik

Bir ölçeğin amaca yönelik fayda sağladığının belirtisi olan geçerliliğin ön koşulu, ölçeğin güvenilir olmasına bağlıdır. Geçerlilik, ölçülecek değerlerin doğru ölçülme kapasitesini belirtir. Ölçek için geçerlilik net bir şekilde var, yok denilemez ama geçerlik durumu seviyelendirilebilir. Bu sebeple geçerlik ölçekten alınan sonuçların ne gibi amaçla kullanılacağıyla, uygulandığı grup ve uygulama şekline de bağlıdır. Kapsam geçerliliği, yapı geçerliliği, kriter geçerliliği ve görünüş geçerliliği geçerliğin türlerindedir (21).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 1 Ekim 2024 – 1 Nisan 2025 tarihleri arasında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi FTR Polikliniği'ne başvuran ve MS tanısı almış 39 birey (26 kadın, 13 erkek) üzerinde yapılmıştır. Hastalar, yapılacak testler konusunda bilgilendirilmiş ve onam formu alınmıştır. Etik kurul onayı 10.03.2023 tarihinde 34 numaralı kararla alınmıştır (Bkz. EK-1). Çalışma Helsinki kriterlerine göre dizayn edilmiştir.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. MS tanısı almış olmak.
2. Kognitif bozukluğu olmamak.
3. Oturma dengesine sahip olmak.
4. 18-65 yaş aralığında olmak.

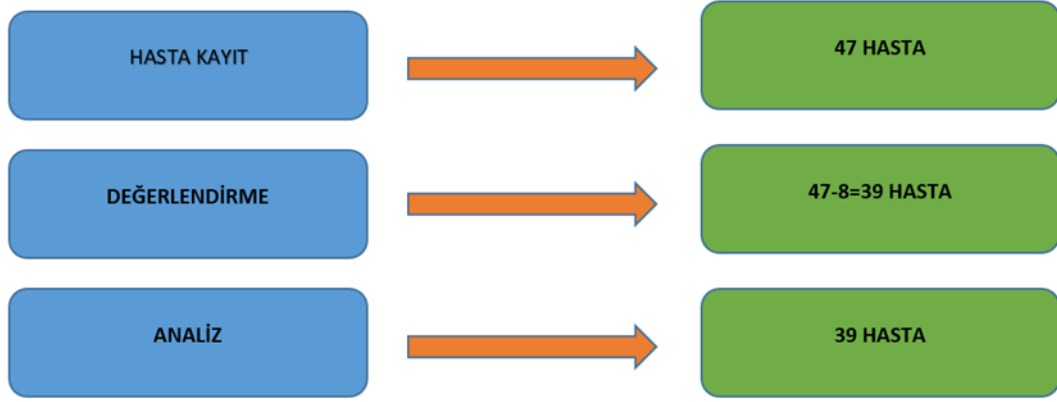
Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

1. Yatağa bağımlı olmak
2. Alt ekstremiteye yönelik cerrahi geçirmiş olmak
3. MS dışında kronik komorbiditeye sahip olmak.
4. Son iki hafta içinde MS atağı geçirmiş olmak.

Güç Analizi

Çalışmamızda minimal örneklem büyüklüğü, %90 güç ve 0,05 alfa değeri kullanıldığında 33 olarak hesaplandı; öngörülen güvenilirlik düzeyi 0,85 olan Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ve kabul edilebilir en düşük güvenilirlik düzeyi 0,65 olan ICC olarak belirlendi. Sonuç olarak, olası kayıplar (%15) göz önünde bulundurularak örneklem büyüklüğü 39 kişi olarak hesaplanmıştır (22).

Çalışmada toplam 47 birey değerlendirmeye dahil edildi. Bireylerden 3'ü MS'e eşlik eden sağlık sorunları, 5'i değerlendirmeyi yarıda bırakma sebebiyle çalışmadan çıkarıldı. Çalışmamız akış şemasında belirtildiği gibi 39 olgu ile tamamlandı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Çalışmanın akış şeması.

### 3.1. Çalışmada Kullanılan Ölçekler

Çalışmaya alınan hastalara aşağıda Tablo 3.1'de verilen değerlendirmeler yapıldı. Tekrarlı testler arası süre bir saat olarak belirlendi.

Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan ölçekler.

Çalışmada kullanılan ölçekler
Sosyo-Demografik Değerlendirme
Bir dakika otur kalk testi
İki dakika yürüme testi
Beş kez otur kalk testi
Sürelili Kalk ve Yürü Testi
Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği
Yorgunluk Şiddet Ölçeği

#### 3.1.1. Sosyo-Demografik Değerlendirme

Araştırmacılar tarafından hazırlanan ve yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanan bir anket ile; hastaların yaşı, fiziksel özellikleri, var olan kronik hastalıkları, kullandıkları ilaçlar, sigara-alkol alışkanlıkları, soygeçmişi ve tıbbi bilgileri sorgulandı (Bkz. EK-2).

### 3.1.2. Bir Dakika Otur Kalk Testi

Bir dakika otur kalk testi (BDOKT), hastanın küçük bir alanda hızla tamamlayabileceği bir ölçektir. Bu test aynı zamanda, yüksek uyum, geçerlilik ve test-tekrar test güvenilirliği ile altı dakika yürüme testi (6MWT) için kabul görmüş bir alternatiftir. İlk olarak 2002'de Koufaki ve arkadaşları tarafından tanımlanan BDOKT, yalnızca bir sandalye, bir zamanlayıcı ve <2 m taban alanı gerektirdiği için MS gibi hastalıkların değerlendirilmesinde uygun bir alternatiftir. Bu testte hastalar, bir dakika içinde olabildiğince çok kez kol destekleri olmadan bir sandalyeye oturup kalkmalıdır. Ahşap sandalye, otururken diz eklemlerinin açısının yaklaşık 90° olmasını sağlamak için hastaların boylarına göre ayarlanmalıdır. Ek olarak, sandalyenin oturma düzleminde zemine olan yüksekliği (santimetre cinsinden) ölçülmelidir. Test sırasında, katılımcılar hareketi desteklemek ve kollarını kullanmaktan kaçınmak için ayaklarını paralel ve ellerini bellerinde tutmalıdır. Egzersiz kardiyorespiratuvar yanıtları, egzersiz sırasında olumsuz sonuçlardan kaçınmak için kullanılabilen egzersiz toleransının bir göstergesi sağlar. 6MWT, fonksiyonel kapasiteyi belirlemek için standart test olarak kabul edilir. Ancak, zaman alır ve her zaman gerçekleştirilemez. BDOKT ise her yerde yapılabilir (6, 7, 23), (Bkz. EK-3).



Şekil 3.2: BDOKT oturma ve kalkma pozisyonları.

### **3.1.3. İki Dakika Yürüme Testi**

İki Dakika Yürüme Testi (2DYT), yürüme performansını ve fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için kullanılır. Katılımcılardan, 30 metrelik bir yürüyüş yolunda 2 dakika boyunca mümkün olan en hızlı şekilde yürümeleri istenir ve toplam yürüme mesafesi metre cinsinden kaydedilir.

Sağlıklı bireylerde normal 2DYT mesafeleri, 70-79 yaş arası kadınlarda 150,3 metre, 20-29 yaş arası erkeklerde ise 217,9 metre arasında değişmektedir. Sağlıklı bireylerde anlamlı değişim olarak kabul edilen en az mesafe (MDC) ise 42,5 metredir (24, 25). (Bkz. EK- 4).

### **3.1.4. Beş Kez Otur Kalk Testi**

Bu testte katılımcılardan, destekli bir sandalyede otururken herhangi bir destek almadan, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ayağa kalkıp tekrar oturmaları istenir. Bu hareketi 5 kez tekrar etmeleri için geçen süre kronometre ile ölçülür ve sonuç saniye cinsinden kaydedilir (26), (EK-5).

### **3.1.5. Süreli Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go testi-TUG)**

Süreli Kalk ve Yürü Testi hassas yaşlılarda (70-84 yaş arası) fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek için kullanılan bir denge testidir. 1991 de Podsiadlo ve Richardson tarafından geliştirilmiştir. Test ayağa kalkma, yürüme, dönme ve oturma gibi birçok fonksiyonel manevra sırasındaki hızı ölçer. Testte kişiden, oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre (10ft) güvenli ve normal hızıyla yürümesi, dönmesi, geri yürümesi ve sandalyeye oturması istenir ve geçen süre saniye cinsinden kaydedilir. Daha kısa süre daha iyi bir denge ve mobilite varlığını gösterir (27).

Teste başlama pozisyonu standardize edilmelidir. Bu çalışmada test, hastanın ayakları yerde düz ve kollar sandalyenin kol dayama yerinde durur pozisyonda başlatıldı. Üç tekrar yapıp, en iyi sonuç kaydedildi. Test çok az bir ekipman ve alıştırma gerektirdiği için klinikte kullanımı elverişlidir (28), (EK-6).

### **3.1.6. Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (EDSS)**

Bu ölçek MS hastalarında özürlülük düzeyini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir ölçektir. Ölçek yirmi basamaktan oluşup 0-10 arasında bir değer almaktadır. EDSS puanı

0'dan 10'a yaklaştıkça hastalığın prognozu kötüleşmektedir. Skor arttıkça bireyin günlük yaşam ve fonksiyon kısıtlılıkları artmaktadır.

Bu ölçekte, aşağıda listelenen fonksiyonel sistemlerin her birinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda yer alan açıklamalara başvurulmalı ve yürüeyebilen hastalar için 0 (hiç özürlülük yok) ile 5,5 (daha ciddi özürlülük) arasında bir puan verilmelidir. Eğer hasta yürüeyebilmek için (baston, koltuk değneği, yürüteç gibi) yardıma ihtiyaç duyuyorsa, puan 0 ile 6,5 arasında olur. Hasta yalnızca birkaç adım dışında tekerlekli sandalyeye ihtiyaç duyuyorsa, puanı 7,0 ile 8,5 arasında olur. Eğer hasta yatağa bağımlıysa puan 9 olarak, MS'e bağlı ölüm durumunda ise 10 olarak değerlendirilir (29), (EK-7).

### **3.1.7. Yorgunluk şiddet Ölçeği (YşÖ) (Fatigue Severity Scale)**

Yorgunluk şiddet Ölçeği en çok kullanılan yorgunluk ölçeklerinden biridir. YşÖ, yorgunlukla ilişkili semptomların şiddetinden çok, yorgunluğun fonksiyonellik üzerine etkisini değerlendirir. Bu testte katılımcılardan soruları cevaplarken son bir haftayı dikkate almaları istenir. Ölçek toplam 9 soru içerir. Her bir soru 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 7 (kesinlikle katılıyorum) arasında değer alır. Alınan toplam puanın soru sayısına bölünmesi ile ölçeğin puanı elde edilir. Yüksek puanlar, yorgunluk derecesinin arttığını gösterir (30), (Ek-8).

### **3.2. İstatistiksel Analiz**

Tüm istatistiksel analizler R (sürüm 4.4.1) ve MedCalc (sürüm 23.0.9) yazılımları kullanılarak gerçekteşirilmieştir. Analizler öncesinde, her bir istatistiksel yöntemin varsayımları (örneğin, normallik, doğrusallık, varyans homojenliği) ilgili varsayım testleri (Shapiro-Wilk testi) ve görsel incelemeler (histogramlar, Q-Q plotlar, saçılım grafikleri) ile kontrol edilmiştir. Varsayımların karşılandığı durumlarda parametrik testler, karşılanmadığı durumlarda ise non-parametrik testler tercih edilmiştir. Bu amaçla Bland-Altman Analizi, Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC), Ölçüm Standard Hatası (Standard Error of Measurement - SEM), Minimum Saptanabilir Değişim (Minimal Detectable Change - MDC), Uyum Korelasyon Katsayısı (Concordance Correlation Coefficient - CCC), Pearson Korelasyon Katsayısı (r) ve Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı (rho) gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi (alfa) 0,05 olarak belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

Her bir hasta için iki değerlendirici (Değerlendirici 1 ve Değerlendirici 2) tarafından geliştirilen BDOKT'un hem ilk ölçümü (Test) hem de tekrarlayan ölçümü (Retest) alınmıştır. Ayrıca, referans testler olan Yürüme Testi (2 dakikalık yürüme testi), Otur-Kalk Testi (5 kez oturup kalkma testi), TUG (Timed Up and Go testi), EDSS (Expanded Disability Status Scale) ve Yorgunluk (yorgunluk ölçeği) sonuçları da kaydedilmiştir.

### 4.1. Katılımcıların Demografik ve Klinik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Çalışmaya 26'sı (%66,66) kadın ve 13'ü (%33,33) erkek olmak üzere toplam 39 birey dahil edildi. Katılımcıların yaş ortalaması  $32,58 \pm 3,4$ 'tü. Katılımcıların boy ortalaması  $1,65 \pm 4,34$ 'tü. Vücut Kütle İndeksi (VKİ) ortalaması ise  $24,06 \pm 1$  olarak bulundu. Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerine ilişkin detaylı bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 4.1:** Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerine ilişkin bulgular.

		n	%
Cinsiyet	Kadın	26	66,66
	Erkek	13	33,33
		<b>En düşük-en yüksek skor</b>	<b>X±SS</b>
Yaş (yıl)	Genel	28-57	$32,58 \pm 3,4$
Boy (metre)	Genel	1,56-1,79	$1,65 \pm 4,34$
Kilo (kg)	Genel	53-79	$67,10 \pm 6,1$
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	Genel	22,3-29,2	$24,06 \pm 1$

X: Ortalama; SS: Standart Sapma; n: sayı; VKİ: Vücut kitle indeksi.

### 4.2. Güvenirlik Analizleri

Değerlendiricilerin kendi içerisindeki güvenilirliğini ve değerlendiriciler arasındaki güvenilirliği değerlendirmek amacıyla Bland-Altman Analizi, Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC), Ölçüm Standard Hatası (SEM) ve Minimum Saptanabilir Değişim (MDC) değerleri kullanılmaktadır.

#### 4.2.1. Değerlendirici İçi Güvenirlik (Intra-rater Reliability)

Değerlendirici 1 (Değerlendirici 1 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 1 (Retest Ölçümü):

Değerlendirici 1 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 1 (Retest Ölçümü) arasındaki ortalama fark -0,05128 (%95 Güven Aralığı: -0,3663 ila 0,2638) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,7496$ ). Uyum sınırları (-1,96 SD ile +1,96 SD) -1,96 ile 1,85 arasında yer almaktadır. ICC değerleri incelendiğinde Değerlendirici 1'in test ve retest ölçümleri arasında mükemmel düzeyde değerlendirici içi güvenilirlik bulunmaktadır (Tek ölçümler için ICC = 0,9697, %95 Güven Aralığı: 0,9431 ila 0,9840). Değerlendirici 1 için Ölçüm Standard Hatası (SEM) 0,1692, Minimum Saptanabilir Değişim (MDC) ise 0,4690 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirici 2 (Değerlendirici 2 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 2 (Retest Ölçümü):

Değerlendirici 2 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 2 (Retest Ölçümü) arasındaki ortalama fark ise 0,2590 (%95 Güven Aralığı: 0,08586 ila 0,6321) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,0114$ ). Uyum sınırları (-1,96 SD ile +1,96 SD) -1,29 ile 2,01 arasındadır. Benzer şekilde Değerlendirici 2'nin test ve retest ölçümleri arasında mükemmel düzeyde değerlendirici içi güvenilirlik gözlenmektedir (Tek ölçümler için ICC = 0,9734, %95 Güven Aralığı: 0,9432 ila 0,9868). Değerlendirici 2 için SEM değeri 0,1374, MDC değeri ise 0,3809 olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.2:** Değerlendirici içi güvenilirlik verileri.

Değerlendirici	Test-Retest Ortalama Fark	P	Uyum sınırları	ICC	SEM	MDC
1	-0,05128	0,7496	-1,96/1,85	0,9697	0,1692	0,4690
2	0,2590	0,0114	-1,29/2,01	0,9734	0,1374	0,3809

ICC: Intra-class Correlation Coefficient, MDC: Tespit edilen minimal değişiklik, SEM: Ölçüm Standard Hatası

#### 4.2.2. Değerlendiriciler Arası Güvenirlik (Inter-rater Reliability)

Değerlendirici 1 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 2 (Test Ölçümü):

Değerlendiriciler arasındaki güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla Bland-Altman Analizi ve Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) kullanılmaktadır. Bland-Altman grafiğine göre

Değerlendirici 1 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 2 (Test Ölçümü) arasındaki ortalama fark -0,4165 (%95 Güven Aralığı: -1,0416 ila 0,1186) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,1155$ ). Uyum sınırları (-1,96 SD ile +1,96 SD) -3,97 ile 3,04 arasındadır. ICC değeri incelendiğinde, değerlendiriciler arası güvenilirlik, Değerlendirici 1 (Test Ölçümü) ve Değerlendirici 2 (Test Ölçümü) arasında iyi düzeyde bulunmaktadır (Tek ölçümler için  $ICC = 0,8951$ , %95 Güven Aralığı: 0,8085 ila 0,9437). Değerlendirici 1 ve Değerlendirici 2 arasındaki ölçümler için SEM 0,5796, MDC ise 1,6065 olarak belirlenmiştir.

**Tablo 4.3:** Değerlendiriciler arası güvenilirlik.

Değerlendiriciler arası	Test-Retest Ortalama Fark	P	Uyum sınırları	ICC	SEM	MDC
	0,4165	0,1155	-3,97-3,04	0,8951	0,5796	1,6065

ICC:Intraclass Correlation Coefficient, MDC:Tespit edilen minimal değişiklik, SEM:Ölçüm Standard Hatası.

#### 4.3. Geçerlilik Analizleri (Referans Testlerle Korelasyonlar)

Multiple Skleroz’lu hastalarda bir dakika otur kalk testinin (BDOKT) temsili bir değeri olarak değerlendiricilerin test ölçümlerinin ortalaması alınarak değişkeninin referans testlerle olan ilişkileri incelenmiştir. BDOKT ile Otur-Kalk Testi arasında güçlü ve negatif yönlü bir doğrusal ilişki gözlenmektedir (Pearson  $r = -0,8362$ ,  $p<0,0001$ , %95 Güven Aralığı: -0,9113 ila -0,7073). Uyum Korelasyon Katsayısı orta düzeyde uyum göstermektedir (CCC = -0,5163, %95 Güven Aralığı: -0,7252 ila -0,2204). BDOKT ile Yürüme Testi arasında çok güçlü ve pozitif yönlü bir doğrusal ilişki bulunmaktadır (Pearson  $r = 0,9022$ ,  $p<0,0001$ , %95 Güven Aralığı: 0,8202 ila 0,9479). Bununla birlikte, Uyum Korelasyon Katsayısı çok düşük bir uyum göstermektedir (CCC = 0,007875, %95 Güven Aralığı: 0,004114 ila 0,01164). BDOKT ile TUG testi arasında çok güçlü ve negatif yönlü bir doğrusal ilişki saptanmaktadır (Pearson  $r = -0,8671$ ,  $p<0,0001$ , %95 Güven Aralığı: -0,9286 ila -0,7593). Uyum Korelasyon Katsayısı orta düzeyde uyum göstermektedir (CCC = -0,5877, %95 Güven Aralığı: -0,7945 ila -0,2588). Ek olarak, BDOKT ile EDSS arasında çok güçlü ve negatif yönlü bir sıra korelasyonu bulunmaktadır (Spearman  $\rho = -0,939$ ,  $p<0,0001$ , %95 Güven Aralığı: -0,968 ila -0,886). BDOKT ile Yorgunluk arasında güçlü ve negatif yönlü bir sıra korelasyonu saptanmaktadır (Spearman  $\rho = -0,816$ ,  $p<0,0001$ , %95 Güven Aralığı: -0,900 ila -0,675).

**Tablo 4.4:** Bir dakika otur kalk testinin eşzamanlı geçerliğine ve güvenilirliğine ilişkin bulgular.

<b>Eşzamanlı Geçerlik</b>					
	<b>5 kez otur kalk testi</b>	<b>İki dakika yürütme testi</b>	<b>TUG testi</b>	<b>EDSS skoru</b>	<b>Yorgunluk</b>
<b>Bir Dakika Otur Kalk Testi skoru</b>	r = -0,836	r = 0,902	r = -0,867	r = -0,939	r = -0,816
	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001
<b>Test-tekrar Test Güvenilirliği</b>					
<b>Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı</b> (%95 Güven Aralığı)			0,96 (0,94-0,98)		

TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği; r: Pearson korelasyon katsayısı, p<0,01.

Elde edilen analiz bulguları, BDOKT testinin geçerlilik ve güvenilirlik özelliklerini kapsamlı bir şekilde incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılabılır:

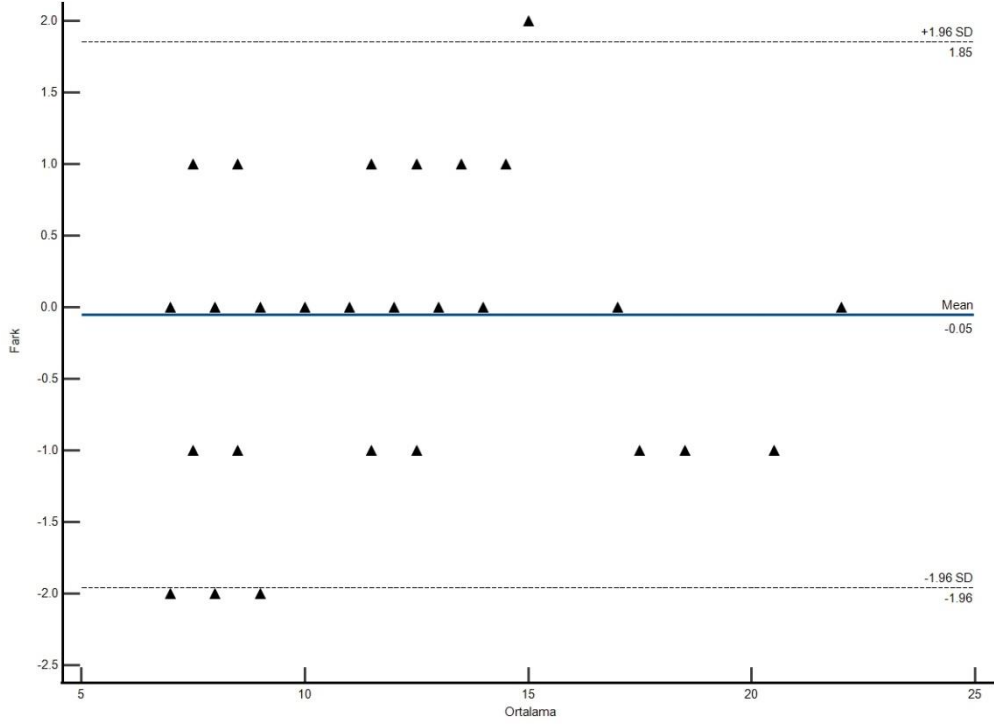
Güvenilirlik açısından: Değerlendirici 1'in kendi ölçümleri arasında mükemmel düzeyde bir tutarlılık (ICC=0,9697, %95 GA: 0,9431-0,9840) ve sistematik bir farkın olmaması (Bland-Altman ortalama fark = -0,05128, p=0,7496) testin değerlendirici içi güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu yüksek güvenilirlik, Değerlendirici 1'in ölçümlerindeki hata miktarının düşük olduğunu gösteren Ölçüm Standard Hatası (SEM) değeri (0,1692) ile desteklenmektedir. Buna bağlı olarak, bir hastanın Değerlendirici 1 tarafından yapılan test ölçümünde 0,4690'dan daha büyük bir değişim gözlenirse, bu değişimin gerçek bir klinik farklılığı yansıttığı kabul edilebilir (MDC = 0,4690). Değerlendirici 2'nin kendi ölçümleri arasında da mükemmel düzeyde bir tutarlılık (ICC=0,9734, %95 GA: 0,9432-0,9868) bulunmasına rağmen, Bland-Altman analizinde istatistiksel olarak anlamlı küçük bir sistematik fark (ortalama fark = 0,2590, p=0,0114) tespit edilmiştir. Bu durum, Değerlendirici 2'nin retest ölçümlerinde ilk ölçümlerine göre hafif bir artış eğilimi sergilediğini ve testin uygulanmasında standardizasyonun veya eğitim tekrarının faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Değerlendirici 2'nin ölçümlerindeki SEM değeri 0,1374 olup, MDC değeri 0,3809 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Değerlendirici 2'nin de oldukça

tutarlı ölçümler yaptığını, ancak Bland-Altman analizinde görülen sistematik farkın göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmektedir. İki değerlendirici arasındaki güvenilirlik (ICC=0,8951, %95 GA: 0,8085-0,9437) ise iyi düzeyde olup ve değerlendiriciler arasında sistematik bir fark bulunmamıştır (Bland-Altman ortalama fark = -0,4165, p=0,1155). Değerlendiriciler arası güvenilirlik için SEM değeri 0,5796 ve MDC değeri 1,6065 olarak hesaplanmıştır. Bu, farklı değerlendiriciler tarafından yapılan ölçümler arasındaki gerçek bir değişimin en az 1,6065 puan olması gerektiğini göstermektedir. Genel olarak, hem değerlendirici içi hem de değerlendiriciler arası yüksek ICC değerleri ve kabul edilebilir SEM/MDC değerleri, yeni MS testinin klinik olarak güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. Özellikle Değerlendirici 1'in daha düşük MDC değeri, bireysel değişimleri daha hassas bir şekilde saptama potansiyeline işaret etmektedir.

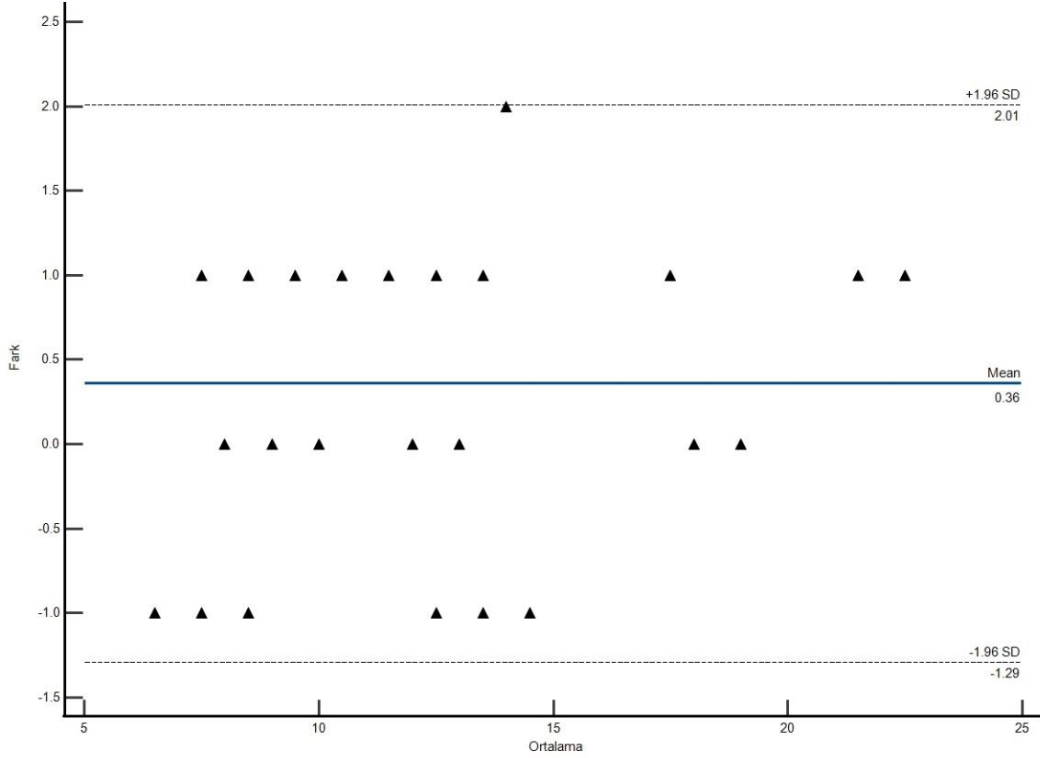
Geçerlilik açısından: BDOKT testinin referans kabul edilen klinik testlerle olan korelasyonları incelendiğinde, testin geçerliliğine dair güçlü kanıtlar elde edilmektedir. BDOKT ile Yürüme Testi (Pearson  $r=0,9022$ ,  $p<0,0001$ ), Otur-Kalk Testi (Pearson  $r=-0,8362$ ,  $p<0,0001$ ) ve TUG (Pearson  $r=-0,8671$ ,  $p<0,0001$ ) arasında çok güçlü doğrusal korelasyonlar; EDSS (Spearman  $\rho=-0,939$ ,  $p<0,0001$ ) ve Yorgunluk (Spearman  $\rho=-0,816$ ,  $p<0,0001$ ) ile çok güçlü sıra korelasyonları tespit edilmektedir. Bu yüksek korelasyon katsayıları, BDOKT'un MS hastalarının fonksiyonel durumu, yürüme performansı, denge, özürülük düzeyi ve yorgunluk gibi klinik parametrelerini başarılı bir şekilde yansıttığını göstermektedir. Negatif korelasyonlar, yeni testin puanlarının referans testlerin puanlarıyla ters orantılı olduğunu (örneğin, yeni testten daha düşük puan, daha iyi fonksiyon; TUG'dan daha düşük süre, daha iyi fonksiyon) ve bu durumun beklenen klinik ilişkilerle uyumlu olduğunu göstermektedir. Uyum Korelasyon Katsayıları (CCC) bazı testlerde orta düzeyde (Otur-Kalk Testi için CCC = -0,5163; TUG için CCC = -0,5877) veya çok düşük (Yürüme Testi için CCC = 0,007875) çıkmış olsa da, CCC mutlak uyuma karşılık geldiği için farklı ölçeklerdeki testler arasında düşük olması yaygın bir durum olup ve yüksek Pearson/Spearman korelasyonları ile birlikte değerlendirildiğinde geçerliliği desteklediği söylenebilir.

Sonuç olarak, elde edilen analiz bulguları, BDOKT'un hem değerlendirici içi hem de değerlendiriciler arası yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, testin MS ile ilişkili fonksiyonel ve klinik parametrelerle çok güçlü korelasyonlar sergilemesi, yüksek geçerliliğe sahip olduğunu işaret etmektedir. Değerlendirici 2'nin retest ölçümlerindeki

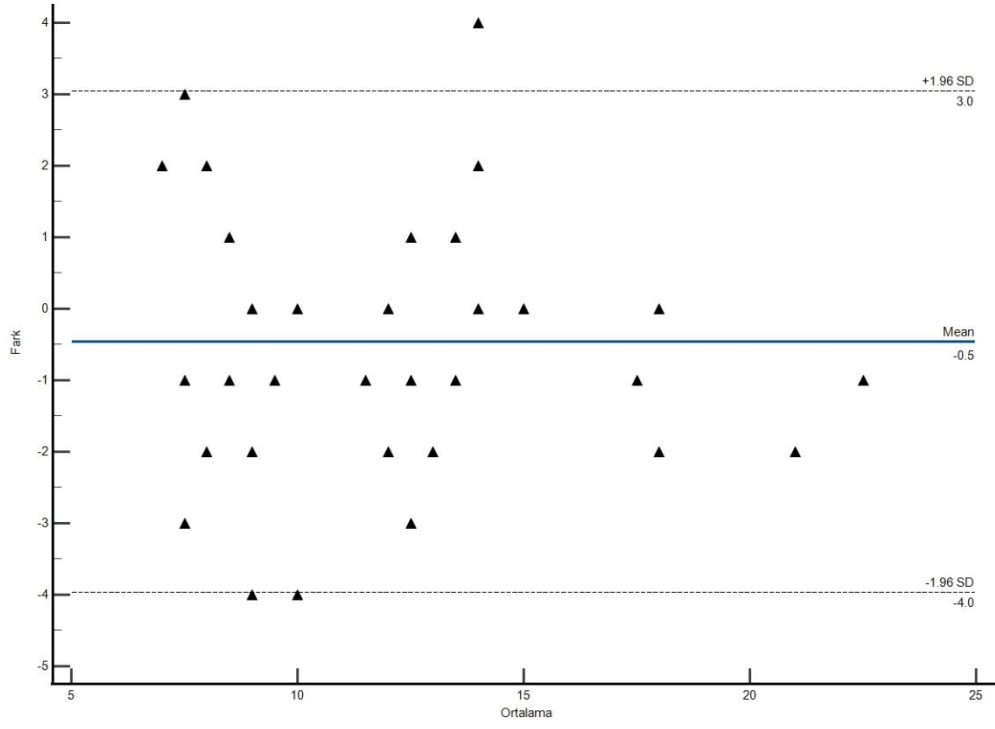
küçük sistematik fark dışında, testin klinik kullanım için uygun ve değerli bir araç olabileceği söylenebilir.



Şekil 4.1: Değerlendirici 1'e ait test ve retest ölçümlerine ait sistematik hatanın Bland-Altman grafiği.



**Şekil 4.2:** Değerlendirici 2'e ait test ve retest ölçümlerine ait sistematik hatanın Bland-Altman grafiği.



**Şekil 4.3:** Değerlendirici 1 ve Değerlendirici 2'ye ait test ölçümlerine ait sistematik hatanın Bland-Altman grafiği.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamız, MS hastalarında BDOKT'un değerlendiriciler arası ve test-tekrar test güvenilirliğini araştıran ilk çalışmadır. Sonuç olarak, elde edilen analiz bulguları, BDOKT'un hem değerlendirici içi hem de değerlendiriciler arası yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, testin MS ile ilişkili fonksiyonel ve klinik parametrelerle çok güçlü korelasyonlar sergilemesi, yüksek geçerliliğe sahip olduğunu işaret etmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, BDOKT'un değerlendiriciler arası ve test-tekrar test açısından geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamıza katılan bireylerin demografik özellikleri incelendiğinde MS tanılı 26 kadın, 13 erkek olmak üzere 39 hasta dahil edildiği ve olguların yaş ortalamasının  $32,58 \pm 3,4$  olduğu bulundu. Bizim çalışmamızda orjinaline göre kadın cinsiyetin fazla olması cinsiyet faktörü göz önüne alındığında MS'in kadınlarda görülme sıklığının erkeklere oranla daha fazla olup kadın/erkek oranı 1,5-2,5 arasında olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz (31).

Hasta merkezli sonuç ölçümleri, hastaların fonksiyonel durumunu tespit etmek açısından literatürde kabul görmektedir. Özellikle klinik uygulamalarda bu ölçümlerin kullanımı, az vakit alması ve pratik olması nedeniyle gittikçe artmaktadır (32). Bir dakika otur kalk testi (BDOKT), hastanın küçük bir alanda hızla tamamlayabileceği bir ölçektir. Bu test aynı zamanda, yüksek uyum, geçerlilik ve test-tekrar test güvenilirliği ile altı dakika yürüme testi (6MWT) için kabul görmüş bir alternatiftir (33). Bilindiği üzere MS hasta popülasyonu yorgunluğa yatkındır. Dolayısıyla MS grubunun fiziksel performansının test edilmesinde kısa süreli ve basit test bataryaları kullanılması ölçüm kalitesini arttıracaktır. Mevcutta kullanılan altı dakikalık yürüme testi gibi ölçekler MS hastaları açısından kooperasyonu zorlaştırmaktadır. Literatürde diz MS'li bireylerin alt ekstremitte fonksiyonları ve endüranslarını değerlendirmek için araştırılmış herhangi bir BDOKT çalışması bulunmamaktadır. Bu yönde yapılacak bir çalışmanın klinik pratikte zaman kazandırması, doğru sonuçları veren anlaşılır bir test olması gerekmektedir. Bu çalışmada, literatürde farklı hastalıklarda kullanılan BDOKT ölçeğinin MS'li bireylerde endüransı değerlendirmek için geçerlilik güvenilirliği araştırılmıştır.

Literatür MS'li bireylerde fonksiyonel kapasitenin azaldığını vurgulamaktadır (34). Literatürde MS'li bireylerde fonksiyonel kapasitenin 6DYT ile değerlendirildiği bir çalışmada sağlıklı bireylere göre MS'li bireylerin yürüme mesafesinin oldukça az yorgunluk artışının ise oldukça fazla olduğu bildirilmiştir (35). Sağlıklı bireylere kıyasla oluşan bu farklılığın alt ekstremitelerde başlayan motor semptomların fonksiyonel kapasiteyi olumsuz etkilemesinden ve azaltmasından kaynaklandığı görüşünderiz. Bizim çalışmamızda da elde ettiğimiz veriler literatürle uyumlu olup bireylerin sağlıklı bireylere göre düşük fonksiyonel kapasite ve yorgunluk kapasitesine sahip olduğu klinik ve istatistiksel olarak bulundu.

Çalışmamızda kullandığımız EDSS skoru bireylerin özürüllük düzeyini belirlemede primer ölçek idi. MS'li bireylerde yüksek ve orta düzey kinezyofobiye sahip bireylerde hastalığın şiddeti ve kinezyofobi arasındaki korelasyonu araştırdıkları çalışmada düşük kinezyofobili bireylerde EDSS ile zayıf düzey ( $\rho: 0,170$ ), yüksek kinezyofobili bireylerde EDSS ile düşük düzey korelasyon olduğunu bildirmiştir ( $\rho: 0,342$ ). Yapılan çalışmalar MS'li bireylerde kinezyofobi ile EDSS skoru arasında pozitif yönlü korelasyon olduğunu göstermiştir (36). Bizim çalışmamızda EDSS, Yorgunluk şiddet ölçeğinin BDOKT ile güçlü korelasyonu bulundu.

Denge ve alt ekstremitte kas gücü kaybı olan kronik kalp hastalığı (37), sağlıklı çocuklar (38), kistik fibrozis hastası çocuklar (39), COPD hastaları (40), sistemik skleroz hastaları (41), sağlıklı yetişkinler (42) gibi hastalarda BDOKT'un geçerliliği ve güvenilirliği yüksek bulunmuştur. Literatürle uyumlu olarak, çalışmamızda da BDOKT'un MS hastalarında mükemmel bir test-tekrar test güvenilirliğine sahip olduğunu bulmuştur.

TUG testi, yaşlanmayla ilişkili fiziksel kapasite ve düşme riskindeki düşüşü değerlendirmek için yaygın olarak kullanılır. TUG testi ile genel vücut kas gücünü yansıtan el kavrama gücü arasındaki ilişkiyi açıklayan birçok çalışma vardır (43). Bu çalışmaların çoğunda, TUG ile el kavrama gücü arasında anlamlı bir negatif korelasyon bulunmuştur. süresi ve el kavrama gücü 0,20 ile 0,57 arasında değişmektedir (44, 45). Çalışmamızda, kas gücünü değerlendiren BDOKT ile TUG süresi arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. MS'in sağlıklı bireylerde yaşlanmaya bağlı benzer bir kas gücü kaybıyla ilişkili olması nedeniyle benzer sonuçlar bulmak şaşırtıcı değildir.

Alta yatan mekanizma bilinmemekle birlikte, yorgunluk MS hastalarında en sık görülen rahatsızlıktır ve anksiyete, bilişsel işlev bozukluğu, ağrı ve depresyon gibi nörolojik ve diğer MS semptomlarına yol açar (46). Ayrıca, MS hastalarında sağlıklıla ilişkili yaşam kalitesi

düşmektedir. Yaşam kalitesindeki bu düşüş bozulmuş semptomlar, yürüyüş ve bilişsel işlevle ilişkili olabilir (47). Dodd vd. MS hastalarına 10 hafta boyunca alt ekstremite kaslarını hedef alan Progresif Direnç Eğitimi (PRT) uyguladılar. Çalışmanın sonuçları PRT'nin kas gücünü, yaşam kalitesini ve yorgunluğu iyileştirdiğini buldu (48). Çalışmamız, BDOKT'nin yaşam kalitesini değerlendiren EDSS ve yorgunluğu değerlendiren FSS ile ilişkili olduğunu gösterdi.

MS'li kişilerde spastisite ve uzun süreli hareketsizlik nedeniyle hareket açıklığı genellikle azalmıştır (49). Cattaneo ve Jonsdottir, çalışmalarında alt ekstremite kas gücünün MS'li hastalarda Fonksiyonel Uzanma testinin bağımsız bir öngörücüsü olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedeninin, kas zayıflığının daha fazla öne eğilmeye neden olabilmesi olduğunu belirtmişlerdir (50). Buna paralel olarak, MS'li hastalarda BDOKT ile aerobik performans testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulduk.

Literatür MS'li bireyler ve ailelerinde yaşam kalitesinin azaldığını vurgulamaktadır. MS'de görülen primer semptomlardan yorgunluk ve nörolojik yetersizliğin yaşam kalitesini azalttığı bildirilmektedir (51). Bizim çalışmamızda ölçeğin alt parametreleri incelendiğinde fiziksel ve mental sağlık ile yorgunluk arasında negatif yönde güçlü düzey korelasyon olduğu bulundu. Çalışmamızın sonucu literatürün desteklediği Algısal-Davranışsal modeli destekler niteliktedir (51). MS'de yorgunluk deneyimi ilerlediği takdirde fiziksel ve mental sağlıkta meydana gelen kötüleşme ile yaşam kalitesinde de artış meydana geleceği kanısındayız.

MS hastalarında egzersiz kapasitesi azalmıştır. MS hastalarında egzersiz kapasitesini belirlemek için yürüyüş testleri sıklıkla kullanılır. MS hastalarında, sınırlı hareketlilikten sonra genellikle artan riskle birlikte yürüme kapasitesinde bozulmalar görülür (52). Broekmans ve ark., diz fleksör ve diz ekstansör kuvvetinin daha iyi yürüme kapasitesiyle ilişkili olduğu sonucuna varmıştır (53). Başka bir çalışmada, Thoumie ve ark., MS hastalarında yürüme kapasitesinin hamstring kuvvetiyle daha fazla ilişkili olmasına rağmen, aynı zamanda Quadriceps kuvvetiyle de ilişkili olduğu sonucuna varmıştır (54). Çalışmamızda BDOKT ile Yürüme Testi (Pearson  $r=0,9022$ ,  $p<0,0001$ ), Otur-Kalk Testi (Pearson  $r=-0,8362$ ,  $p<0,0001$ ) ve TUG (Pearson  $r=-0,8671$ ,  $p<0,0001$ ) arasında çok güçlü doğrusal korelasyonlar; EDSS (Spearman  $\rho=-0,939$ ,  $p<0,0001$ ) ve Yorgunluk (Spearman  $\rho=-0,816$ ,  $p<0,0001$ ) ile çok güçlü sıra korelasyonları tespit edilmiştir. Bu yüksek korelasyon katsayıları, BDOKT'un MS hastalarının fonksiyonel durumu, yürüme

performansı, denge, özürlülük düzeyi ve yorgunluk gibi klinik parametrelerini başarılı bir şekilde yansıttığını göstermektedir.

Çalışmamızın limitasyonlarından bahsedecek olursak; hastaların alt ekstremitte kas gücünün ölçülmemiş olması, dominant ekstremitenin sorgulanmamış olması, MS hastalarında sık görülen spastisitenin sorgulanmamış olması limitasyon olarak sayılabilir. Ayrıca çalışmaya uygun EDSS skorlu hastaların dahil edilmesi, ağır MS'li hastaların dışlanması bu testin tüm MS popülasyonu için geçerli ve güvenilir olduğu hipotezini tartışmaya açabilir.

MS'li bireylerde BDOKT ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirliğini araştırmak amacı ile planlanan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edildi:

\*BDOKT hem değerlendirici içi hem de değerlendiriciler arası yüksek düzeyde güvenilirdir.

\*Ayrıca, testin MS ile ilişkili fonksiyonel ve klinik parametrelerle çok güçlü korelasyonlar sergilemesi, yüksek geçerliliğe sahip olduğunu işaret etmektedir.

\*Değerlendirici 2'nin retest ölçümlerindeki küçük sistematik fark dışında, testin klinik kullanım için uygun ve değerli bir araç olabileceği söylenebilir.

\*Çalışmamızda H0 hipotezimizi reddedildi H1 hipotezimizin kabul edildi.

\*MS hastalarında BDOKT, klinisyenler ve araştırmacılar tarafından kullanılacak geçerli, güvenilir, anlaşılır ve kolay bir yöntemdir.

\*Ayrıca, BDOKT birçok MS semptomuyla ilişkili bir yöntem olduğundan, denge, kas gücü ve yaşam kalitesini değerlendirmek için alternatif, kolay ve anlaşılır bir yöntem olabilir.

## KAYNAKLAR

1. McAlpine D, Compston A. *McAlpine's multiple sclerosis*: Elsevier Health Sciences; 2005.
2. Hauser SL, Cree BA. Treatment of multiple sclerosis: a review. *The American journal of medicine*. 2020;133(12):1380-90. e2.
3. Jørgensen M-LK, Dalgas U, Wens I, Hvid L. Muscle strength and power in persons with multiple sclerosis—a systematic review and meta-analysis. *Journal of the neurological sciences*. 2017;376:225-41.
4. Correale L, Buzzachera CF, Liberali G, Codrons E, Mallucci G, Vandoni M, et al. Effects of combined endurance and resistance training in women with multiple sclerosis: a randomized controlled study. *Frontiers in Neurology*. 2021;12:698460.
5. Otto-Yáñez M, Torres-Castro R, Barros-Poblete M, Barros M, Valencia C, Campos A, et al. One-minute sit-to-stand test: Reference values for the Chilean population. *Plos one*. 2025;20(1):e0317594.
6. Kohlbrenner D, Benden C, Radtke T. The 1-minute sit-to-stand test in lung transplant candidates: an alternative to the 6-minute walk test. *Respiratory care*. 2020;65(4):437-43.
7. Nunez-Cortes R, Rivera-Lillo G, Arias-Campoverde M, Soto-Garcia D, Garcia-Palomera R, Torres-Castro R. Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19. *Chronic respiratory disease*. 2021;18:1479973121999205.
8. Crossman AR, Neary D. *Neuroanatomy E-book: an illustrated colour text*: Elsevier Health Sciences; 2014.
9. Singh V. *Textbook of Clinical Neuroanatomy-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2024.
10. Misulis KE, Head TC. *Essentials of clinical neurophysiology*: Elsevier Health Sciences; 2025.

11. Marcus R. What is multiple sclerosis? *Jama*. 2022;328(20):2078-.
12. Oliva Ramirez A, Keenan A, Kalau O, Worthington E, Cohen L, Singh S. Prevalence and burden of multiple sclerosis-related fatigue: a systematic literature review. *BMC neurology*. 2021;21(1):468.
13. Koch-Henriksen N, Magyari M. Apparent changes in the epidemiology and severity of multiple sclerosis. *Nature Reviews Neurology*. 2021;17(11):676-88.
14. Bölük C, Börü ÜT, Taşdemir M, Gezer T. Epidemiology of multiple sclerosis in Turkey; a ten-year trend in rural cities. *Turkish Journal of Neurology*. 2021;27(1):041-5.
15. Walton C, King R, Rechtman L, Kaye W, Leray E, Marrie RA, et al. Rising prevalence of multiple sclerosis worldwide: Insights from the Atlas of MS. *Multiple Sclerosis Journal*. 2020;26(14):1816-21.
16. Lorenz S, Negro ID, Pauletto G, Verriello L, Spadea L, Salati C, et al. Exploring the pathophysiology, diagnosis, and treatment options of multiple sclerosis. *Journal of Integrative Neuroscience*. 2025;24(1):1-14.
17. Ward M, Goldman MD. Epidemiology and pathophysiology of multiple sclerosis. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. 2022;28(4):988-1005.
18. Sand IK. Classification, diagnosis, and differential diagnosis of multiple sclerosis. *Current opinion in neurology*. 2015;28(3):193-205.
19. SCHUMACHER GA. Treatment of multiple sclerosis: a review of drug therapy. *Journal of the American Medical Association*. 1950;143(14):1241-50.
20. Zimek D, Miklusova M, Mares J. Overview of the current pathophysiology of fatigue in multiple sclerosis, its diagnosis and treatment options—review article. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2023:2485-97.
21. Quintão C, Andrade P, Almeida F. How to improve the validity and reliability of a case study approach? *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*. 2020;9(2):264-75.
22. Arifin WN. A Web-based Sample Size Calculator for Reliability Studies. *Education in medicine journal*. 2018;10(3).

23. Baltasar-Fernandez I, Alcazar J, Rodriguez-Lopez C, Losa-Reyna J, Alonso-Seco M, Ara I, et al. Sit-to-stand muscle power test: Comparison between estimated and force plate-derived mechanical power and their association with physical function in older adults. *Experimental gerontology*. 2021;145:111213.
24. Bohannon RW. Normative reference values for the two-minute walk test derived by meta-analysis. *Journal of physical therapy science*. 2017;29(12):2224-7.
25. Bohannon RW, Wang Y-C, Gershon RC. Two-minute walk test performance by adults 18 to 85 years: normative values, reliability, and responsiveness. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2015;96(3):472-7.
26. Özüdoğru A, Canlı M, Ceylan İ, Kuzu Ş, Alkan H, Karaçay BÇ. Five Times Sit-to-Stand Test in people with non-specific chronic low back pain—a cross-sectional test–retest reliability study. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*. 2023;192(4):1903-8.
27. Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW. Validity of the timed up and go test as a measure of functional mobility in persons with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2016;97(7):1072-7.
28. Beauchet O, Fantino B, Allali G, Muir S, Montero-Odasso M, Annweiler C. Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *The journal of nutrition, health & aging*. 2011;15(10):933-8.
29. Kurtzke JF. On the origin of EDSS. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2015;4(2):95-103.
30. Lerdal A. Fatigue severity scale. *Encyclopedia of quality of life and well-being research: Springer*; 2021. p. 1-5.
31. Dobson R, Giovannoni G. Multiple sclerosis—a review. *European journal of neurology*. 2019;26(1):27-40.
32. Chang X, Yao S, Wei J, Shang L, Xu C, Ma J. The validation and cross-cultural adaptation of the PainDETECT questionnaire in osteoarthritis-related pain. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2025;20(1):94.

33. Koufaki P, Mercer TH, Naish PF. Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. *Clinical physiology and functional imaging*. 2002;22(2):115-24.
34. Ramari C, Hvid LG, de David AC, Dalgas U. The importance of lower-extremity muscle strength for lower-limb functional capacity in multiple sclerosis: Systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;63(2):123-37.
35. Savci S, Inal-Ince D, Arikan H, Guclu-Gunduz A, Cetisli-Korkmaz N, Armutlu K, et al. Six-minute walk distance as a measure of functional exercise capacity in multiple sclerosis. *Disability and rehabilitation*. 2005;27(22):1365-71.
36. Özden F, Ekici E, Özkeskin M. Phobias and Fears Behavior in Neurological Disorders: Kinesiophobia and Beyond. *Handbook of the Behavior and Psychology of Disease: Springer; 2025*. p. 1-13.
37. Bohannon RW, Crouch R. 1-minute sit-to-stand test: systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2019;39(1):2-8.
38. Reychler G, Audag N, Mestre NM, Caty G. Assessment of validity and reliability of the 1-minute sit-to-stand test to measure the heart rate response to exercise in healthy children. *JAMA pediatrics*. 2019;173(7):692-3.
39. Combret Y, Prieur G, Boujibar F, Gravier F-E, Smondack P, Le Roux P, et al. Validity and reliability of the one-minute sit-to-stand test for the measurement of cardio-respiratory responses in children with cystic fibrosis. *Pulmonology*. 2022;28(2):137-9.
40. Crook S, Büsching G, Schultz K, Lehbert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *European Respiratory Journal*. 2017;49(3).
41. Laursen J, Christensen A, Egsgaard S, Søndergaard K, Mechlenburg I, Brincks J. A study of the reliability and construct validity of the 1-minute sit-to-stand test for individuals with systemic sclerosis. *Physiotherapy theory and practice*. 2025;41(4):836-43.
42. Young S, Jones U. Reliability and validity of remote and face-to-face one-minute sit-to-stand tests in healthy adults. *Physiotherapy*. 2025;126.

43. Bohannon RW. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? *Perceptual and motor skills*. 2012;114(2):514-8.
44. Alonso AC, Ribeiro SM, Luna NMS, Peterson MD, Bocalini DS, Serra MM, et al. Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. *PloS one*. 2018;13(6):e0198185.
45. Kozicka I, Kostka T. Handgrip strength, quadriceps muscle power, and optimal shortening velocity roles in maintaining functional abilities in older adults living in a long-term care home: a 1-year follow-up study. *Clinical interventions in aging*. 2016:739-47.
46. Motl RW. Benefits, safety, and prescription of exercise in persons with multiple sclerosis. *Expert review of neurotherapeutics*. 2014;14(12):1429-36.
47. Gallien P, Nicolas B, Robineau S, Pétrilli S, Houedakor J, Durufle A, editors. *Physical training and multiple sclerosis. Annales de réadaptation et de médecine physique*; 2007: Elsevier.
48. Dodd KJ, Taylor N, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal*. 2011;17(11):1362-74.
49. Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC neurology*. 2017;17(1):185.
50. Cattaneo D, Jonsdottir J. Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 2009;15(1):59-67.
51. Marafioti G, Cardile D, Culicetto L, Quartarone A, Lo Buono V. The impact of social cognition deficits on quality of life in multiple sclerosis: a scoping review. *Brain sciences*. 2024;14(7):691.
52. Hansen D, Feys P, Wens I, Eijnde BO. Is walking capacity in subjects with multiple sclerosis primarily related to muscle oxidative capacity or maximal muscle strength? A pilot study. *Multiple sclerosis international*. 2014;2014(1):759030.

53. Broekmans T, Gijbels D, Eijnde BO, Alders G, Lamers I, Roelants M, et al. The relationship between upper leg muscle strength and walking capacity in persons with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 2013;19(1):112-9.
54. Thoumie P, Lamotte D, Cantalloube S, Faucher M, Amarenco G. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 2005;11(4):485-91.

## EKLER

### EK-1: Etik Kurul Onayı

T.C.  
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Toplantı Tarihi: 10.03.2023	Toplantı Sayısı: 3	Karar Sayısı: 34
<p>Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ekrem ALMAZ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.</p> <p><b>KARAR-7:</b> Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığının 21.02.2023 tarihli ve 83915 sayılı yazısı okundu ve ekleri incelendi.</p> <p>Yapılan incelemeler sonucunda; Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde görev yapmakta olan Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN'ın "Multipl Sklerozlu Hastalarda 1-Dakika Otur-Kalk Testinin Geçerliliği ve Güvenirliği" adlı çalışması Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından uygun görülmüş olup, durumun Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığına bildirilmesine,</p> <p style="text-align: center;">Oy birliği ile karar verildi.</p>		
<b>BAŞKAN</b> (e-imzalıdır) Prof. Dr. Ekrem ALMAZ Kurul Başkanı		
<b>ÜYE</b> (e-imzalıdır) Doç. Dr. Zekeriya ÇAM Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi	<b>ÜYE</b> (e-imzalıdır) Doç. Dr. Mehmet SALMAZZEM İslami İlimler Fakültesi Öğr. Üyesi	<b>ÜYE</b> (e-imzalıdır) Doç. Dr. Bünyamin ŞARIKAYA Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi
<b>ÜYE</b> (e-imzalıdır) Doç. Dr. Canan DEMİR YILDIZ Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi	<b>ÜYE</b> (e-imzalıdır) Doç. Dr. Fuat KORKMAZER SBF Öğr. Üyesi	<b>ÜYE</b> (e-imzalıdır) Doç. Dr. Halil ALKAN SBF Öğr. Üyesi
ÜYE	ÜYE	ÜYE

## Ek 2: Sosyo-Demografik Değerlendirme ve Hasta Takip Formu

Tarih:

Hasta NO:

Yaş:

Boy:

Kilo:

BKI:

Eğitim düzeyi:

Sigara:

Eşlik eden hastalıklar:

EDSS Skoru:

	Öntest	Sontest
Bir dakika otur kalk testi		
İki dakika yürüme testi		
Beş kez otur kalk testi		
Sürelili Kalk ve Yürü Testi		
Yorgunluk Şiddet Ölçeği		

## EK 3: Bir Dakika Otur Kalk Testi

### Instructions (for in-person testing)

#### Equipment set up:

- Stabilise the chair by placing the backrest against a supportive surface (e.g. wall)
- If able, record the chair height



#### Notes for clinicians

- Start the stopwatch on 'Go'
- Count aloud each full stand
- The score is the number of full stands completed in 1 minute
- Continue to monitor the participant for at least 2 minutes after test completion

- ✗ Do not give encouragement
- ✗ Do not count incomplete stands
- ✓ You may give reminders to stand up fully

If the test is being performed pre- and post- treatment or intervention as an outcome measure, use the same (or an identical) chair for standardisation.

#### Participant instructions:

Starting position: seated upright but forward on the seating surface to ensure:

- Hip and knees flexed to 90 degrees where possible
- Calves well forward of the seat
- Feet placed flat on the floor, shoulder width apart

Participants hands should be on hips, or arms loose by side or crossed over chest

Encourage participant to maintain a gap between their knees during sit to stand cycle if able (note if unable to achieve this)

### Remote testing

If remote testing via telephone or if the test is being conducted by the participant alone remember:

- This method is less accurate as you will be unable to check technique and you rely on their honesty/accuracy for the score
- Risk assess to check whether the participant is safe to undertake the test
- The participant will need to undertake monitoring of their own HR & SpO2 as equipment allows. Equipment should ideally be CE kite marked

Participant's whose resting SpO2 is below 92% should be seen in a supervised clinical setting.

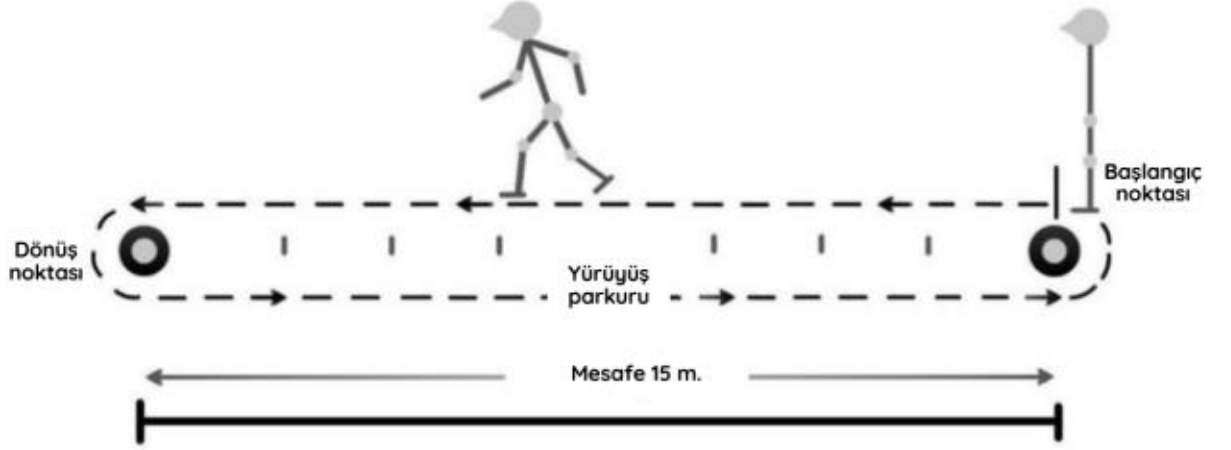


### Interpreting the results

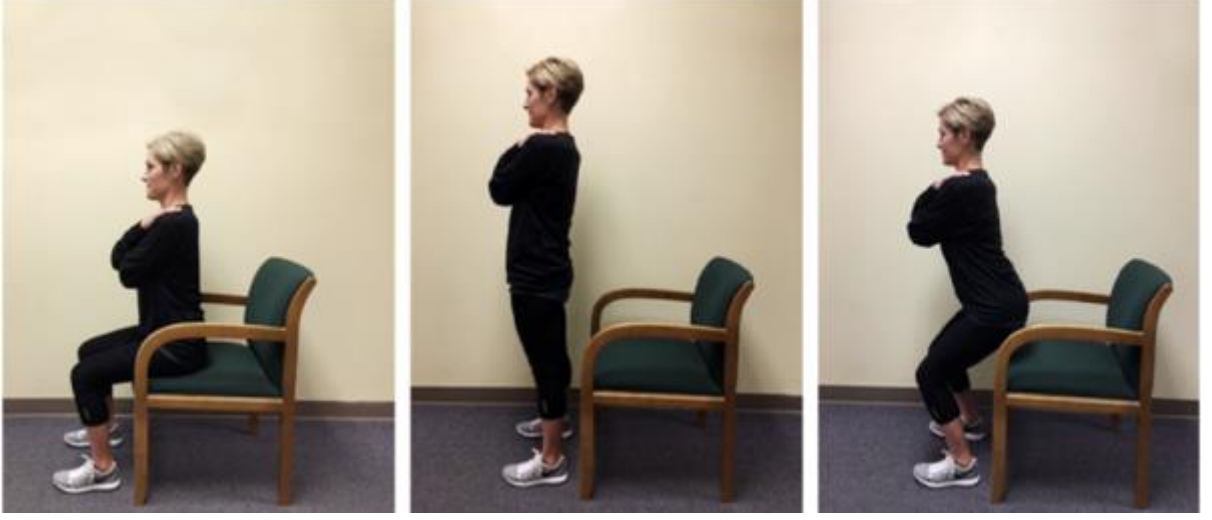
Age group (years)	Number of STS repetitions										Men	Women
	p2.5	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p97.5	p99.5		
20-24	27	31	41	39	50	47	57	65	72	70		
25-29	29	30	40	40	48	47	56	64	74	68	p5 2.5th percentile	
30-34	28	27	40	37	47	45	56	51	72	68		p25 25th percentile
35-39	27	25	38	37	47	42	58	50	72	63		p50 median
40-44	25	25	37	35	45	41	53	48	69	65		p75 75th percentile
45-49	25	25	35	35	44	41	52	50	70	63		p95 95th percentile
50-54	24	23	35	33	42	39	53	47	67	60		
55-59	22	21	33	30	41	36	48	43	63	61		
60-64	20	20	31	28	37	34	46	40	63	55		
65-69	20	19	29	27	35	33	44	40	60	53		
70-74	19	17	27	25	32	30	40	36	59	51		
75-79	16	13	25	22	30	27	37	30	56	43		

Age-related reference figures: (Based on 7000 Swiss patients – Strassman, A. et al, 2013). The Minimal Important Clinical Difference (MICD) for the STS is +3 repetitions (Crook, S et al, 2016)

#### Ek 4: İki Dakika Yürüme Testi



## Ek 5: Beş Kez Otur Kalk Testi



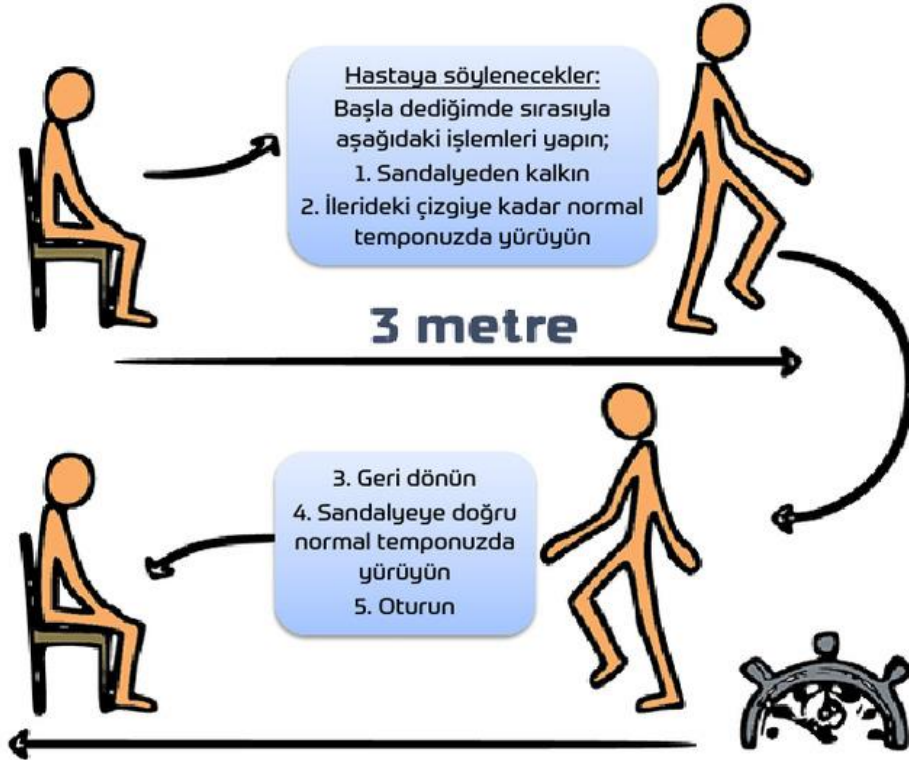
## EK 6: Süreli Kalk ve Yürü Testi

# Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

## The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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



Var olanları işaretleyin:		
<b>Geçen Süre:</b> ..... saniye	<input type="checkbox"/> Yavaş ve değişken tempo	<input type="checkbox"/> Denge kaybı
Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır	<input type="checkbox"/> Kısa adım aralığı	<input type="checkbox"/> Kol sallama kısa ya da yok
	<input type="checkbox"/> Duvara tutunuyor.	<input type="checkbox"/> Ayaklarını sürüyor
	<input type="checkbox"/> Kalıp gibi dönüyor	<input type="checkbox"/> Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor

## Ek 7: Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (EDSS)

0	Normal neurological examination (all grade 0 in FS; Cerebral grade 1 acceptable)
1.0	No disability, minimal signs in one FS ( <i>i.e.</i> , grade 1 excluding Cerebral grade 1)
1.5	No disability; minimal signs in more than one FS (more than one grade 1 excluding Cerebral grade 1)
2.0	Minimal disability in one FS (one FS grade 2, others 0 or 1)
2.5	Minimal disability in two FS (two FS grade 2, others 0 or 1)
3.0	Moderate disability in one FS (one FS grade 3, others 0 or 1), or mild disability in three or four FS (three/four FS grade 2, others 0 or 1) though fully ambulatory
3.5	Fully ambulatory but with moderate disability in one FS (one grade 3) and one or two FS grade 2; or two FS grade 3; or five FS grade 2 (others 0 or 1)
4.0	Fully ambulatory without aid, self-sufficient, up and about 12 hours a day despite relatively severe disability consisting of one FS grade 4 (others 0 and 1), or combinations of lesser grades exceeding limits of previous steps. Able to walk without aid or rest some 500 meters
4.5	Fully ambulatory without aid, up and about much of the day, able to work a full day, may otherwise have some limitation of full activity or require minimal assistance; characterized by relatively severe disability, usually consisting of one FS grade 4 (others 0 and 1) or combinations of lesser grades exceeding limits of previous steps. Able to walk without aid or rest for some 300 meters.
5.0	Ambulatory without aid or rest for about 200 meters; disability is severe enough to impair full daily activities, ( <i>e.g.</i> , to work full day without special provision). (Usual FS equivalents are one grade 5 alone others 0 or 1; or combinations of lesser grades usually exceeding specifications for step 4.0)
5.5	Ambulatory without aid or rest about 100 meters; disability severe enough to preclude full daily activities. (Usual FS equivalents are one grade 5 alone, others 0 or 1; or a combination of lesser grades usually exceeding those for step 4.0)
6.0	Intermittent or unilateral constant assistance (cane, crutch or brace) required to about 100 meters with or without resting. (Usual FS equivalents are combinations with more than two FS grade 3+.)
6.5	Constant bilateral assistance (canes, crutches or braces) required to walk about 20 meters without resting. (Usual FS equivalents are combinations with more than two FS grade 3+.)
7.0	Unable to walk beyond about 5 meters even with aid, essentially restricted to wheelchair; wheels self in standard wheelchair and transfers alone; up and about in wheelchair some 12 hours a day. (Usual FS equivalents are combinations with more than one FS grade 4+; very rarely, pyramidal grade 5 alone.)
7.5	Unable to take more than a few steps; restricted to wheelchair; may need aid in transfer; wheels self but cannot carry on in standard wheelchair a full day; may require motorized wheelchair. (Usual FS equivalents are combinations with more than one FS grade 4+.)
8.0	Essentially restricted to bed or a chair or perambulated in wheelchair, but may be out of bed itself much of the day; retains many self-care functions; generally has effective use of the arms. (Usual FS equivalents are combinations, generally grade 4+ in several systems.)
8.5	Essentially restricted to bed much of the day; has some effective use of arms(s); retains some self-care functions. (Usual FS equivalents are combinations, generally grade 4+ in several systems)
9.0	Helpless bed patient; can communicate and eat. (Usual FS equivalents are combinations, mostly grade 4+.)
9.5	Totally helpless bed patient; unable to communicate effectively or eat/swallow. (Usual FS equivalents are combinations, almost all grade 4+.)
10	Death due to MS.

Figure 1. The scale EDSS as defined by Kurtzke.

## Ek 8: Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) (Fatigue Severity Scale)

**Yorgunluk Şiddet Ölçeği**

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bugün de dâhil olmak üzere son bir hafta içinde ne derecede yorgun olduğunuzu öğrenmek istiyoruz. Lütfen tüm ifadeleri dikkatlice okuyunuz. Size en uygun rakamı yuvarlak içine alınız.

1. Kesinlikle katılmıyorum      4. Kararsızım      7. Kesinlikle katılıyorum  
2. Katılmıyorum      5. Katılma eğilimindeyim  
3. Katılmama eğilimindeyim      6. Katılıyorum

Yorgun olduğum zaman motivasyonum azalır.

1 Kesinlikle katılmıyorum 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Egzersiz yapmak beni yoruyor.

2 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Kolay yorulurum.

3 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.

4 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Yorgunluk benim için sıkı sıkıya problemlere neden olur.

5 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmeme engel olur.

6 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerine getirmemi etkiler.

7 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Yorgunluk beni yetersiz bırakan en önemli (Şu) şikayetten biridir.

8 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Yorgunluk işimi, aile veya sosyal yaşamımı etkiler.

9 Kesinlikle katılmıyorum 1 2 3 4 5 6 Kesinlikle katılıyorum 7

Toplam Skor (7-63): \_\_\_\_\_

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Sohrab AZAMI
Doğum Yeri	*****
Doğum Tarihi	*****
Uyruğu	T.C. <input type="checkbox"/> Diğer: <input checked="" type="checkbox"/>
Telefon	*****
E-Posta Adresi	*****



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Bölümü	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Yılı	2022

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Programı	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Tarihi	2025

Makale ve Bildiriler	
<b><i>Uluslararası Kongrede Sunulan Sözlü Bildiri</i></b>	
Azami, S., Ceylan, İ. (2025) "Validity and Reliability of the One minute Sit-To-Stand Test in Patients with Multiple Sclerosis", 9th International İZMİR Congress on Medicine, Nursing, Midwifery, and Health Sciences , Türkiye, (Temmuz 2025)	