

Dudu ŞİMŞEK	FİZİK TEDAVİ ve REHABİLİTASYON	Yüksek Lisans Tezi	2020
--------------------	---	---------------------------	-------------



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MULTİPLE SKLEROZ'LU BİREYLERDE ELDEKİ
YORULABİLİRLİK DÜZEYİNİN GENEL YORGUNLUK
VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİSİ:
KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dudu ŞİMŞEK

Nisan 2020
DENİZLİ

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MULTİPLE SKLEROZ'LU BİREYLERDE ELDEKİ
YORULABİLİRLİK DÜZEYİNİN GENEL YORGUNLUK VE
FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİSİ: KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

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

Dudu ŞİMŞEK

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ

Denizli, 2020

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Dudu ŞİMŞEK tarafından Doç.Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ yönetiminde hazırlanan **“Multiple Skleroz’lu Bireylerde Eldeki Yorulabilirlik Düzeyinin Genel Yorgunluk Ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi: Kontrollü Çalışma”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Ali KİTİŞ
Pamukkale Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Selma TEKİN
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Tuba CAN AKMAN
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hasan Atacan TONAK
Akdeniz Üniversitesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hakan AKÇA

Müdür

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 : Dudu ŞİMŞEK

İmza :

ÖZET

MULTİPLE SKLEROZ'LU BİREYLERDE ELDEKİ YORULABİLİRLİK DÜZEYİNİN GENEL YORGUNLUK VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİSİ: KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dudu ŞİMŞEK

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ

Nisan 2020, 90 sayfa

Bu çalışmanın amacı Relapsing Remitting Multiple Skleroz (RRMS)'lu bireyleri yaş ve cinsiyet eşleştirilmiş sağlıklı bireylerle karşılaştırarak eldeki yorulabilirlik düzeyinin genel yorgunluk ve fonksiyonellik üzerine etkisinin incelenmesidir.

Çalışmaya 18-60 yaş aralığında 23 RRMS'li ve 23 sağlıklı birey dâhil edildi. Katılımcıların eldeki yorulabilirlik düzeyini incelemek için kaba ve çimdikleyici kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi, manuel beceri ve fonksiyonellik için kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti ölçümü, Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası (ADDS), Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT) ve Beceri Anketi-24 (BecA-24) kullanıldı. Genel yorgunluk düzeyi için Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) ve Yorgunluk Etki Ölçeği (YEÖ) kullanılırken emosyonel durumlarını değerlendirmek için Beck Depresyon Envanteri (BDE) kullanıldı.

RRMS'li ve sağlıklı bireylerin yaş ortalaması 40.08 ± 9.81 yıl olup, RRMS'li bireylerin Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği (GEDÖ) ortalaması 3.23 ± 1.47 idi. Her iki grubun da 21'i kadın 2'si erkek bireyden oluşmaktaydı. MS'li bireyler ile sağlıklı bireylerin ADDS, DDPT, YŞÖ ve YEÖ ortalamaları, ilk ve son kuvvet değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı ($p \leq 0.05$) ve RRMS'li bireylerde kuvvetteki azalmanın sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu saptandı. Ancak Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi ile incelenen yorulabilirlik düzeyleri açısından RRMS'li bireyler ve sağlıklı bireyler arasında fark olmadığı bulundu ($p > 0.05$). Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi ile YŞÖ'nün ve YEÖ'nün ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı değilken, BecA-24'ün giyinme, günlük aktiviteler ve TV/CD/DVD alt bölümlerinin ilişkisi anlamlıydı ($p < 0.05$).

Erken dönem RRMS'li bireylerde kaba ve çimdikleyici kavrama kuvvetinin tekrarlı (dinamik) ve sürekli (statik) kontraksiyonlarında azalma olduğunu, bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki ve fonksiyonelliklerindeki olumsuz etkilenme ile ilişkili olduğunu gösteren ve sağlıklı bireylerle karşılaştıran bu çalışma sonuçlarının ileriki çalışmalara ışık tutacağına inanılmaktadır. Özellikle, RRMS'li bireylerin günlük yaşam aktivitelerine katılımlarını sürdürmek ve aktif yaşamlarına devamlılığını sağlamak için planlanacak olan rehabilitasyon programlarında motor yorgunluk erken dönemlerden itibaren ele alınmalıdır. Motor yorgunluğun indekslerle gösterilebilmesi için farklı yorgunluk indeksleri ile ve farklı GEDÖ seviyelerindeki RRMS'li bireylerle yapılacak ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Multiple Skleroz, Yorgunluk, Yorulabilirlik, Fonksiyonellik, Manuel Beceri.

Bu çalışma, PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2018SABE032).

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE LEVEL OF HAND FATIGIBILITY ON MULTIPLE SCLEROSIS ON GENERAL FATIGUE AND FUNCTIONALITY: A CONTROLLED STUDY

SIMSEK, Dudu

M.Sc. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: CETISLI KORKMAZ Nilufer, PT. PhD. Assoc. Prof.

April 2020, 90 Pages

The aim of this study is to investigate the effect of the level of hand fatigability on general fatigue and functionality by comparing Relapsing Remitting Multiple Sclerosis (RRMS) individuals with age and sex matched healthy individuals.

Twenty-three RRMS and 23 healthy individuals aged 18-60 years were included to the study. To examine participants' fatigability level; for gross and pinch-grip Dynamic and Static Fatigue Index, for manuel dexterity and functionality level Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA), Nine Hole Peg Test (NHPT) and Dexterity Questionnaire-24 (DextQ-24) were used. While Fatigue Severity Scale (FSS) and Fatigue Impact Scale (FIS) was use to examine general fatigue, Beck Depression Inventory (BDI) was used to assess emotional status.

The mean age of healthy individuals with RRMS was 40.08 ± 9.81 years, and the Expanded Disability Status Scale (EDSS) mean of individuals with RRMS was 3.23 ± 1.47 . 21 of both groups were female and 2 were male. It was determined that the difference between MS individuals and healthy individuals SARA, NHPT, FSS and FIS averages, initial and final strength values was statistically significant ($p \leq 0.05$), and the decrease in force in individuals with RRMS was higher than healthy individuals. However, there were no difference between RRMS and healthy individuals in terms of fatigability levels examined with Dynamic and Static Fatigue Index ($p > 0.05$). While the relationship of Static and Dynamic Fatigue Index with FSS and FIS was not statistically significant, the relationship was significant with DextQ-24's dressing, daily activities and TV/CD/DVD subsections ($p < 0.05$).

We believe that the results of this study will light the way for future studies, by showing the decrement in the gross and pinch-grips' repetitive (dynamic) and continuous (static) contractions, and was associated with negative effects on the daily life activities and functionalities of RRMS individuals and by comparing them with the healthy individuals. Especially, rehabilitation programs that will be planned to maintain the participation to daily life activities and the continuity of active lifes of RRMS individuals, motor fatigue should be handled from the early terms. Further studies, with different fatigue indices and RRMS individuals at different EDSS levels, are needed to show motor fatigue by indices.

Keywords: Multiple Sclerosis, Fatigue, Fatigability, Functionality, Manuel Dexterity.

This study was supported by PAU Scientific Research Projects Coordinatorship (Project No: 2018SABE032).

TEŞEKKÜR

Akademik hayatıma başlangıcım olan yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince birlikte çalışma şerefine eriştiğim, bilgi ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden, güvenini, samimiyetini, sabır ve hoşgörüsünü her zaman hissettiren, akademik ahlâkı bana öğreten, rol model olarak benimsediğim çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ'a,

Lisans ve yüksek lisans dönemimde bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, akademik desteğini esirgemeyen, her zaman daha iyiyi ve güzeli tavsiye eden değerli hocam Dr. Fzt. Mehmet DURAY'a,

Tez süresince poliklinik imkânlarından faydalandığım Nöroloji Polikliniği asistan doktorları, sekreterleri ve en önemlisi Anabilim Dalı Başkanı olan Sayın Prof.Dr. Levent Sinan BİR'e,

Tezimin indeks hesaplamalarında çok kıymetli vakitlerini ayırarak yardımcı olan Sayın Doç.Dr. Fatih ÇETİŞLİ'ye,

Tezin istatistiksel analizlerinin yapılmasında yardımını esirgemeyen saygıdeğer hocam Öğr. Gör. Hande ŞENOL'a,

Nörolojik engellerine rağmen tezime destek vererek beni cesaretlendiren tüm Multiple Skleroz hastalarıma ve beni kırmayarak zamanlarını bana ayıran sağlıklı kontrol grubundaki katılımcılara,

Hayatımın her döneminde, sevgisini ve dualarını esirgemeyen, her koşulda yanımda olan, koşulsuz ve karşılıksız desteklerini veren sevgili aileme,

Tez süresinde tanıştığım ve hayatımı birleştirdiğim, maddi ve manevi desteğini hep hissettiren yol arkadaşım, sevgili eşim Fatih ŞİMŞEK'e,

Sonsuz teşekkürlerimi, sevgi ve minnettarlığımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Multiple Skleroz ve Tanımı.....	3
2.1.1. Etiyopatogenez.....	3
2.1.2. Tipleri.....	4
2.1.3. Klinik özellikler.....	5
2.2. Multiple Skleroz'da Fonksiyonellik.....	5
2.3. Multiple Skleroz'da Motor Problemler.....	6
2.3.1. Tonus bozuklukları.....	6
2.3.2. Kas güçsüzlüğü.....	7
2.4. Multiple Skleroz'da Koordinasyon Problemleri.....	8
2.5. Multiple Skleroz'da Manuel Beceri Problemleri.....	8
2.6. Multiple Skleroz'da Yorgunluk Problemi.....	9
2.6.1. Psikojenik yorgunluk.....	10
2.6.2. Santral yorgunluk.....	10
2.6.3. Periferik yorgunluk.....	11
2.7. Multiple Skleroz'da Emosyonel Problemler.....	12
2.8. Multiple Skleroz'da Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri.....	12
2.8.1. Motor bozukluğu değerlendirmede kullanılan yöntemler.....	12
2.8.1.1. Spastisite değerlendirmesi.....	13
2.8.1.2. Kuvvet değerlendirmesi.....	13
2.8.2. Koordinasyon değerlendirmesi.....	14

2.8.3. Manuel beceri değerlendirmesi.....	15
2.8.4. Yorgunluk değerlendirmesi.....	17
2.8.4.1. Algılanan yorgunluk değerlendirmesi.....	17
2.8.4.2. Yorulabilirlik değerlendirilmesi.....	18
2.8.5. Emosyonel durum değerlendirmesi.....	21
2.9. Hipotezler.....	22
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	23
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	23
3.2. Çalışmanın Süresi	23
3.3. Katılımcılar	23
3.4. Demografik Veri Formu.....	25
3.5. Değerlendirme Protokolü.....	26
3.5.1. Engellilik durum değerlendirmesi.....	26
3.5.2. Kas tonusu değerlendirmesi.....	28
3.5.3. Koordinasyon değerlendirmesi.....	28
3.5.4. Kuvvet değerlendirmesi.....	29
3.5.4.1. Kaba kavrama kuvveti değerlendirmesi.....	29
3.5.4.2. Çimdikleyici kavrama kuvveti değerlendirmesi.....	29
3.5.5. Manuel beceri değerlendirmesi.....	30
3.5.5.1. Dokuz delikli peg testi.....	30
3.5.5.2. Beceri anketi- 24.....	30
3.5.6. Yorgunluk değerlendirmesi.....	31
3.5.6.1. Yorgunluk şiddet ölçeği.....	31
3.5.6.2. Yorgunluk etki ölçeği.....	31
3.5.6.3. Yorulabilirlik.....	32
3.5.7. Emosyonel durum değerlendirmesi.....	33
3.6. İstatiksel Analiz.....	34
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA.....	57
6. SONUÇLAR.....	80
7. KAYNAKLAR.....	81
8. ÖZGEÇMİŞ.....	90
9. EKLER	
Ek-1. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı	
Ek-2. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu	

Ek-3. Değerlendirme Formu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1	Çalışmanın akış şeması..... 25
Şekil 3.2	Kaba kavrama kuvveti ölçümü..... 29
Şekil 3.3	Çimdikleyici kavrama kuvveti ölçümü..... 29
Şekil 3.4	Dokuz Delikli Peg Testi ve uygulaması..... 30
Şekil 3.5	Statik Yorgunluk İndeksi..... 32
Şekil 4.1	Olguların cinsiyet dağılımı..... 37
Şekil 4.2	Olguların meslek dağılımı..... 37
Şekil 4.3	RRMS'li bireylerin GEDÖ dağılımı..... 39
Şekil 4.4	RRMS'li bireylerin MAS dağılımı..... 39
Şekil 4.5	Grupların ADDS ve YŞÖ değerleri..... 39
Şekil 4.6	Grupların YEÖ ve BDE değerleri..... 39
Şekil 4.7	Grupların DDPT, Kaba ve Çimdikleyici kavrama kuvveti değerleri..... 42
Şekil 4.8	Grupların Kaba ve Çimdikleyici Kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeks değerleri..... 42
Şekil 4.9	Grupların Beceri Anketi-24 değerleri..... 43
Şekil 4.10	Gruplar arası kaba kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması..... 46
Şekil 4.11	Gruplar arası çimdikleyici kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması..... 46

TABLOLAR DİZİNİ

		Sayfa
Tablo 3.1	Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği (GEDÖ).....	26
Tablo 3.2	Modifiye Ashworth Skalası (MAS).....	28
Tablo 4.1	Olguların demografik özellikleri.....	35
Tablo 4.2	Olguların tanımlayıcı özellikleri.....	36
Tablo 4.3	Olguların klinik özellikleri.....	38
Tablo 4.4	Olguların kavrama kuvveti ve yorgunluk indeksi değerleri.....	40
Tablo 4.5	Olguların DDPT ve BecA-24 değerleri.....	41
Tablo 4.6	Gruplar arası kaba kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.7	Gruplar arası çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.8	Kaba ve çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.9	Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin kavrama kuvvetleri ve çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksleri ile ilişkisi.....	49
Tablo 4.10	Çimdikleyici kavrama yorgunluk indekslerinin kavrama kuvvetleri ve kaba kavrama yorgunluk indeksleri ile ilişkisi.....	50
Tablo 4.11	Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin engellilik seviyesi, ataksi oranı, yorgunluk ve depresyon düzeyi ile ilişkisi.....	51
Tablo 4.12	Çimdikleyici kavrama yorgunluk indekslerinin engellilik seviyesi, ataksi oranı, yorgunluk ve depresyon düzeyi ile ilişkisi	52
Tablo 4.13	Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin DDPT ve BecA-24 ile ilişkisi.....	53
Tablo 4.14	Çimdikleyici kavrama yorgunluk indekslerinin DDPT ve BecA-24 ile ilişkisi.....	54
Tablo 4.15.	RRMS'li bireylerde GEDÖ ve ADDS skorlarının DDPT, BecA-24, YŞÖ, YEÖ, kavrama kuvvetleri ve yorgunluk indeksleri ile ilişkisi.....	56

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

\bar{x}	Ortalama
%.....	Yüzde Oranı
x^2	Ki-kare Testi
ADDS.....	Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası
BDE.....	Beck Depresyon Envanteri
BecA-24.....	Beceri Anketi-24
cm.....	Santimetre
DDPT.....	Dokuz Delikli Peg Testi
dk.....	Dakika
DYİ.....	Dinamik Yorgunluk İndeksi
EMG.....	Elektromiyografi
FS.....	Fonksiyonel Sistemler
GEDÖ.....	Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği
KEAHA.....	Kuvvet Eğrisinin Altındaki Hipotez Alanı
KEAMA.....	Kuvvet Eğrisinin Altındaki Mevcut Alan
kg.....	Kilogram
L.....	Sol
Maks.....	Maksimum
MAS.....	Modifiye Ashworth Skalası
MİK.....	Maksimal İstemli Kontraksiyon
Min.....	Minimum
MS.....	Multiple Skleroz
MSS.....	Merkezi Sinir Sistemi
MYEÖ.....	Modifiye Yorgunluk Etki Ölçeği
n.....	Denek Sayısı
p.....	Önemlilik Düzeyi
PAÜ.....	Pamukkale Üniversitesi
R.....	Sağ
r_s	Spearman Korelasyon Katsayısı
RRMS.....	Relapsing Remitting Multiple Skleroz
sn.....	Saniye
SS.....	Standart Sapma
SYİ.....	Statik Yorgunluk İndeksi
vd.....	Ve Diğerleri
YEÖ.....	Yorgunluk Etki Ölçeği
YŞÖ.....	Yorgunluk Şiddet Ölçeği
z.....	Mann Whitney U Testi

1. GİRİŞ

Multiple Skleroz (MS), merkezi sinir sisteminin (MSS) kronik, inflamatuvar, demyelinizan hastalığı olup genç erişkinleri etkileyen nörolojik bozuklukların en yaygın olanlarından biridir. En sık 20-40 yaş arası bireyleri etkileyen MS, kadınlarda erkeklere oranla 3 kat fazla görülmektedir. Multiple Skleroz'un nedeni tam bilinmemekle birlikte genetik ve çevresel faktörlerin rol oynadığı yapılan çalışmalarla bildirilmiş, Epstein-Barr virüsü enfeksiyonu, sigara ve enlem etkisi gibi faktörlerin hastalık oluşma riskine katkısı olduğu kanıtlanmıştır (Bol vd 2009, Howard vd 2016). Merkezi sinir sisteminde beyaz ve gri madde yapılarını farklı lokalizasyonlarda etkileyerek demyelinizasyona sebep olan MS'te ortaya çıkan semptomlar da değişkenlik göstermektedir. Görsel problemler, ekstremitelerde duyu ve/veya fonksiyon kaybı, mesane ve barsak inkontinansı, denge kaybı, azalmış motor performans, kuvvetsizlik, yorgunluk gibi problemlerin yanı sıra kognitif ve davranışsal problemler de sıklıkla rapor edilmektedir (Bol vd 2009, Hameau vd 2017).

Yorgunluk MS'li bireylerin yaklaşık %92'sini hastalığın değişik dönemlerinde etkileyen ve hastalar için en çok sorun oluşturan subjektif bir semptomdur. Günlük alışılmış aktivitelerle bile ortaya çıkan fiziksel ve mental enerjideki azalma olarak tanımlanan yorgunluk, MS'li bireylerin günlük yaşam aktivitelerini yapabilme yeteneğini etkiler, sosyal katılımı kısıtlar ve işsizliğin en büyük nedenini oluşturur. Yorulabilirlik ise algılanan yorgunluktan farklı olarak bireyin performansındaki objektif değişiklikleri tanımlar. Tekrarlı ve/veya sürdürülebilir kontraksiyonlar esnasında kuvvet üretme yeteneğinde azalma nedeniyle MS'li bireylerin yorulabilirlik düzeyi sağlıklı bireylere göre daha yüksektir (Dobkin 2007, Bol vd 2009, Severijns vd 2016).

Literatürde daha çok alt ekstremiteye odaklanılmış olsa da MS'li bireyler hastalığın erken döneminden itibaren üst ekstremitelerde sorunları ile karşılaşmaktadır. Proksimal kaslarda tonus ve stabilitenin azalması, kavrama kuvvetinde azalma, kavramayı sürdürme ve tekrarlı kontraksiyonlarda açığa çıkan motor yorgunluk, küçük nesnelere tutmada zorluk gibi problemler manuel beceriyi ve fonksiyonelliği azaltmakta, günlük yaşam aktivitelerine katılımı zorlaştırmaktadır (Ghandi Dezfuli vd 2015, Kister vd 2013).

MS'te yorulabilirlik çalışmaları incelendiğinde; daha çok alt ekstremitte ve yürümeye odaklanılan çalışmalar yapıldığı, üst ekstremitteye yönelik çalışmaların ise sadece kaba kavrama kuvveti veya tekil olarak çimdikleyici kavrama kuvveti, işaret parmağı abduksiyon kuvveti veya başparmak abduksiyon kuvveti ile yapıldığı görülmektedir (Wolkorte vd 2015, Greim vd 2007, Ickmans vd 2014, Severijns vd 2017). Manuel beceri düşünüldüğünde el ve parmakların günlük yaşam aktivitelerinde bir bütün halinde kullanıldığı ve bütüncül bir sonuç için birlikte değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmamızda hem dominant hem de dominant olmayan taraf el kaba kavrama kuvveti ve başparmak-II.parmak çimdikleyici kavrama kuvveti yorulabilirliğini değerlendirmiş olmamızın literatüre katkı yapacağı düşüncesindeyiz. Yorulabilirlik değerlendirmesi için Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi'ni kullandığımız çalışmada indeks sonuçları, algılanan ve genel yorgunluk düzeyi (Yorgunluk Şiddet Ölçeği ve Yorgunluk Etki Ölçeği) ve eldeki fonksiyonellik için kullanılan parametrelerle (Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği, Dokuz Delikli Peg Testi, Beceri Anketi-24, Kaba ve Çimdikleyici Kavrama Kuvveti) ilişkilendirildi. MS'li bireylerde yorulabilirliğin genel yorgunluk ve el fonksiyonelliğine etkisinin incelendiği ulaşılabildiğimiz tek çalışmada, sadece Statik Yorgunluk İndeksi ile ilişkisine bakılmış ve sadece dominant el değerlendirilmiştir (Severijns vd 2018). Bu bağlamda, ekstremiteleri bilateral ve asimetrik etkilenebilen MS'li bireylerin bilateral değerlendirilmesi, hem tekrarlı hem de sürdürülebilir kontraksiyonlardaki yorulabilirliğin incelenmesi ve bunun fonksiyonellik ile ilişkilendirilmiş olması çalışmamızı diğer çalışmalardan ayıran özelliktir. Yaptığımız bu çalışma ile MS'li bireylerin yorgunluk, yorulabilirlik ve fonksiyonellik düzeyini ele alan tıbbi ve de fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının klinik değerlendirme ve tedavi çalışmalarına ışık tutacağı inancındayız.

1.1 Amaç

Bu çalışma, Relapsing Remitting Multiple Skleroz'lu bireyleri yaş ve cinsiyet eşleştirilmiş sağlıklı bireylerle karşılaştırarak eldeki yorulabilirlik düzeyinin genel yorgunluk ve fonksiyonellik üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Multiple Skleroz ve Tanımı

Multiple Skleroz, genç erişkinlerde görülen, genellikle alevlenme ve düzelmelerle seyreden, merkezi sinir sistemini farklı lokalizasyonlarda etkileyerek ilerleyici nöronal dejenerasyon ve demyelinizasyona sebep olan, genetik ve çevresel etmenlerin karmaşık etkileşimleri sonucu olduğu varsayılan, olasılıkla otoimmün, inflamatuvar ve kronik bir hastalıktır (Friese vd 2014, Kamm vd 2014).

Genç erişkinlerde travmatik olmayan özre yol açan nedenlerin en yaygın olan MS'in görülme sıklığı 18 yaşından sonra artmakta ve 20-40 yaş arasında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (Friese vd 2014, Kamm vd 2014). 18 yaşından önce başlayan vakalar tüm vakaların %10'unu kapsarken, bazı çalışmalarda 1-2 yaş kadar erken veya sekizinci dekad kadar geç başlayan aşırı uçlar da tanımlanmıştır. Kadın erkek oranı 3:1 olarak saptanmıştır (Milo ve Miller 2014, Hauser vd 2015).

Aile temelli çalışmalar, MS riski ve kalıtım arasındaki bağlantıyı ortaya koymaktadır. Monozigotik ikizler (%20-30), aynı cinsiyetteki dizigotik ikizlere (%2-5) göre daha yüksek oranda hastalık riskine sahiptir. İkiz olmayan kardeşlerde risk oranı yaşamları boyunca %2-5 arasında olurken, MS hastalarının ebeveynlerinin ve çocuklarının yaşamları boyunca %1 oranında hastalık riski taşıdığı saptanmıştır (Howard vd 2016, Oksenberg vd 2016).

2.1.1. Etiyopatogenez

Multiple Skleroz'un nedeni tam olarak bilinmemektedir. Otoimmün bir hastalık olduğu düşünülen MS'in etyolojisinde genetik ve çevresel faktörlerin rol aldığı bilinmektedir (Kamm vd 2014, Olsson vd 2016). Belbasis ve ark.ları (2015) yaptıkları çalışmada MS'te etkili olabilecek 44 çevresel faktörü incelemişler ve bunlardan üçünün (Epstein-Barr virüsüne karşı immünoglobulin G seropozitifliği, enfeksiyöz mononükleoz ve sigara içmek) MS'in etyolojisinde güçlü ve tutarlı kanıta sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Genetik faktörlerden HLA-DRB1*15 ve HLA-DRB1*03 risk artışına neden olurken HLA-DRB1*14'ün hastalık riskini azalttığı belirtilmiştir (Belbasis vd 2015).

MS, genetik olarak yatkın kişilerde, T hücreleri tarafından başlatılan ve MSS'nin kendi antijenlerini hedefleyen otoimmün bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Tipik olarak beyaz maddedeki küçük bir demyelinizasyon sahası ile başlayan lezyonlar zamanla myelin kaybı, akson ve oligodendrositlerin lezyonu ile birlikte multifokal hale gelmektedir (Friese vd 2014, Wingerchuk ve Carter 2014).

MS lezyonları (plaklar) MSS'te en sık; optik sinirler, serebral periventriküler beyaz madde, beyin sapı ve omuriliğin beyaz cevherine yerleşir. Yapılan çalışmalar plakların korteks, basal ganglion, beyin sapının ve omuriliğin gri cevheri gibi beyaz cevher dışında da yerleştiğini göstermektedir (Howard vd 2016, Lassmann 2018).

2.1.2. Tipleri

MS tipleri Lublin ve ark.ları tarafından 2013 yılında revize edilerek yeniden tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya göre:

1. Klinik İzole Sendrom (Clinically Isolated Syndrome)

- a. Non- aktif
- b. Aktif* (RRMS)
 - b.1. Non-aktif
 - b.2. Aktif

2. Progresif Tip**

- a. Aktif, progresif
- b. Aktif, non-progresif
- c. Non-aktif, progresif
- d. Non-aktif, Non-progresif (stabil)

*Aktif terimi, klinik atak ve/veya Manyetik Rezonans Görüntüleme aktivitesi ile belirlenen aktivite olarak tanımlanmaktadır. **Progresif tipte başlangıçtan itibaren ilerleyen özür seyri Primer Progresif MS, başlangıç atağından sonraki ilerleyici özür seyri Sekonder Progresif MS olarak tanımlanmıştır (Lublin vd 2013).

Klinik İzole Sendrom, MS olabilecek inflamatuvar demiyelinizasyon özelliklerini gösteren ancak henüz zaman içinde yayılma kriterlerini yerine getirmemiş hastalığın ilk klinik tablosu olarak kabul edilmektedir. Klinik İzole Sendrom, zamanla klinik olarak aktif ve mevcut MS tanı kriterlerini karşılırsa RRMS'e dönüşmektedir (Lublin vd 2013).

MS vakalarının yaklaşık %85'inde Relapsing-Remitting Multiple Skleroz, %10'unda ise Primer Progresif Multiple Skleroz olarak bilinen kronik ilerleyici patern rapor edilmiştir. RRMS'te, atak ve remisyon dönemleri ile seyreden inflamasyon ve

demyelinizasyon hâkimken; Sekonder Progresif Multiple Skleroz'da ilk atağı izleyen ilerleyici süreçte atakla beraber veya atak dışı gelen kötüleşme seyri vardır. Primer Progresif tip MS hastaları ise hastalığın başlangıcından itibaren ataktan bağımsız sürekli kötüleşen bir ilerleyişe sahiptirler (Mahad vd 2015, Howard vd 2016). Hastalık, çoğu hastada RRMS olarak başlar ve birkaç yıl sonra Sekonder Progresif tip MS'e dönüşür. RRMS'ten Sekonder Progresif tip MS'e dönüşümün geçiş noktası ile herhangi bir klinik, immünolojik, patolojik veya görüntüleme kriteri olmamakla birlikte dönüşümün aşamalı olarak gerçekleştiği belirtilmektedir (Lublin vd 2013, Thompson vd 2018).

2.1.3. Klinik özellikler

MS belirtileri, MSS'nin farklı bölümlerinde meydana gelen myelin hasarından kaynaklanır, tek başına ya da kombinasyon halinde ortaya çıkar. Yaygın görülen belirtiler motor zayıflık, azalmış el becerisi, duyuşal problemler, monoküler görme kaybı (optik nörit), çift görme (diplopi), yürüyüş instabilitesi, yorgunluk, koordinasyon bozuklukları, konuşma ve yutma problemleridir. Ek semptomlar arasında L'hermitte işareti (omurgada ve boyun fleksiyonu tarafından uyarılan uzuvlara elektrik çarpması benzeri bir his), fasyal uyuşukluk, nöropatik ağrı, spastisite, mesane ve bağırsak disfonksiyonu, cinsel işlev bozuklukları, baş dönmesi ve ısı hassasiyeti bulunur. Kognitif problemler; çoğunlukla hafıza kaybı, dikkat eksikliği, problem çözme zorlukları ve kognitif görevler arasında geçiş yapmada zorluklar şeklinde görülmektedir (Milo ve Miller 2014, Hauser vd 2015).

Kister ve ark.ları, MS hastalarında bozulmuş duyuşal fonksiyonu (%85), yorgunluğu (%81), bozulmuş el fonksiyonunu (%60) ve mobilite problemlerini (%50) en sık rapor edilen semptomlar olarak belirtmişlerdir (Feys vd 2017).

2.2. Multiple Skleroz'da Fonksiyonellik

Fonksiyon, bir nesnenin veya kimsenin gördüğü iş, iş görme yetisi, görev, işlev olarak tanımlanırken, fonksiyonellik işlevsel olma durumu olarak tanımlanmıştır. Sağlık terimi olarak fonksiyonellik ise bir organın, dokunun veya vücudun herhangi bir bölümünün görevini uygun bir şekilde yerine getirmesi durumudur (Web_1).

MS'li bireylerde fonksiyonelliğin birçok faktöre bağılı olarak etkilenmesi nedeniyle oluşan problemler de çeşitli olmaktadır. MS'te azalan beyin hacmi, daha yavaş sinir iletimi, gecikmeli uyarılmış görsel potansiyel, kognitif bozukluklar, hastalık süresi gibi faktörler birincil sebeptir ve bunların sonucunda oluşan belirtiler ise fonksiyonelliği olumsuz etkilemektedir. Özellikle üst ekstremitede meydana gelen kas güçsüzlüğü,

hipotonus, zayıflamış dinamik stabilite ve azalan koordinasyon sonucu açığa çıkan tremor hastaların günlük yaşam aktivitelerini büyük ölçüde olumsuz etkilemektedir (Güçlü Gündüz vd 2012, Lamers vd 2014, Ghandi Dezfuli vd 2015). Alt ekstremitelerde daha belirgin görülen spastisite, ataksi ve denge bozuklukları ise bireyi fonksiyonel olarak kısıtlamaktadır. Ayrıca dikkat eksikliği, motor planlama ve kognitif görevlerde yaşanan zorluk gibi kognitif fonksiyonlarda meydana gelen değişimler de fonksiyonelliği olumsuz etkilemektedir (Ghandi Dezfuli vd 2015, Sandroff vd 2014).

2.3. Multiple Skleroz'da Motor Problemler

MS'te en sık görülen erken nörolojik semptomlardan biri motor bozukluklardır. Motor bozukluk en fazla alt ekstremitelerde görülse de üst ekstremitelerde de güçsüzlük ve ataksi yaygındır. Sık görülen motor bozukluklar; denge ve koordinasyon kaybı, kas güçsüzlüğü, spastisite, artmış yürüyüş değişkenliği ve azalmış manuel beceridir. Yürüyüş ve hareket bozuklukları MS'in ilerleyen aşamalarında sıklıkla görülürken, ince motor kontrol kaybı en erken hastalık evrelerinde bile belirgindir. Motor bozukluklar MS'li bireyleri fonksiyonel olarak kısıtlar, yaşam kalitesini olumsuz etkiler (Benedict vd 2011, Kern vd 2011, Gharagozli vd 2012).

2.3.1. Tonus bozuklukları

Tonus bozuklukları MS'li hastalarda yaygın olarak görülmektedir. Spastisite MS'te yaygın görülen semptomlardan biri olup MS hastalarının %60-90'ı hayatlarının bir döneminde spastisite ile karşılaşmaktadır (Amatya vd 2013, Flachenecker vd 2013). MS'te meydana gelen spastisitenin, inen yollarda ve/veya spinal inhibitör internöronlarda meydana gelen aksonal dejenerasyon veya demyelinizasyon sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Spazm, ağrı, eklem hareket açıklığında azalma, kontraktür ve bası yarısına neden olan spastisite, lokalize veya çok odaklı olarak görülebilir (Thompson vd 2010, Feinstein vd 2015). MS'te spastisite en çok alt ekstremiteleri etkilese de gövde ve kol kaslarını da etkiler. Kas güçsüzlüğüyle birlikte görülebilir veya göreceli olarak normal kas gücü olmasına rağmen ciddi fonksiyonel bozukluklara neden olabilir. Zaman içinde kasta fizyolojik değişikliklere yol açarak oksidatif kapasiteyi azaltır, kasta erken yorulmaya, fonksiyonel olarak bireyin kısıtlanmasına ve engellik düzeyinin artmasına neden olur (Amatya vd 2013, Flachenecker vd 2013).

MS'te serebellumun etkilenmesi çeşitli bulguların yanı sıra hipotonusa yol açar. Lateral serebellumda sınırlı lezyonlarda ipsilateral, intermediate bölgede ise bilateral

veya kontralateral hipotonus gelişir. Alt ekstremitelerde spastisite daha sıklıkla görülürken üst ekstremitelerde ve gövde proksimalinde hipotonus daha fazla sıklıkla görülmektedir. Hipotonusla birlikte gelişen kuvvet kaybı, hipermobilité ve stabilizasyon kaybına yol açmaktadır. Üst ekstremitede istenen kontrollü ve kaliteli hareket iyi bir proksimal stabilizasyonla mümkündür. Gövde kontrolünün istemli üst ekstremité fonksiyonlarına özellikle motor kontrol ve el becerisine önemli katkısının olduğu belirtilmektedir. Gövde ve üst ekstremitede hipotonusu olan MS'li bireylerde proksimal stabilizasyon ve gövde kontrolü azalması ile üst ekstremité fonksiyonelliği azalmakta ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık düzeyleri artmaktadır (Weier vd 2015, Lamers vd 2016, Korkmaz vd 2018).

2.3.2. Kas güçsüzlüğü

Kas güçsüzlüğü veya günlük yaşam aktiviteleri için gereken istemli kas kuvvetinin sağlanamaması MS'li bireylerin %70'inde görülen yaygın bir semptomdur. MS, hem dinamik hem de statik kas kasılmaları sırasında kas kuvvetinde azalmaya neden olur. Azalmış kas kuvveti başlıca alt ekstremitéyi etkilese de üst ekstremité, gövde ve solunum kasları için de problem oluşturarak MS'li bireyin yaşam tarzını ciddi şekilde etkiler ve günlük yaşam aktivite katılımında azalmaya neden olur. Kas güçsüzlüğünün şiddeti, MS tipinden bağımsız olarak hastalığın ilerlemesi ile artma eğilimindedir. Meydana gelen kas güçsüzlüğünün, santral motor nöronlarda meydana gelen bozukluk sonrasında motor ünite boyutunda ve maksimal motor ünite ateşleme oranında azalma sonucu ortaya çıktığı düşünölmektedir (Hoang vd 2013, Feinstein vd 2015, Manca vd 2015).

MS, iskelet kaslarının karakteristiğini de etkilemektedir. MS'li ve sağlıklı bireylerle yapılan biyopsi çalışmalarında, MS'li bireylerde tip I ve tip II kas liflerinde atrofi meydana geldiği ve tip I liflerin spesifik kuvvetinde azalma göröldüğü kaydedilmiştir. Çapraz köprü sayısı, yoğunluğu ve ortalama kuvvetinde orta dereceli azalma göröürken çapraz köprünün oluşum hızında ve hücre içinin metabolitlere duyarlılığında azalma saptanmamıştır (Garner ve Widrick 2003, Wens vd 2014).

2.4. Multiple Skleroz'da Koordinasyon Problemleri

MS hastalarının yaklaşık %80'inde farklı ataksi tipleri görülmektedir. Ataksi, birkaç farklı sinir sistemi yapısının zarar görmesi sonucu oluşan, hipermetrik ve dismetrik hareketlerle karakterize olup bir veya daha fazla ekstremitede, istemli hareketler sırasında açığa çıkan postüral kontrol yetersizliği ve koordinasyon bozukluğu olarak tanımlanmaktadır. Serebellar, vestibüler veya duyuşal ataksi şeklinde karşımıza çıkan ve MS hastalarında engelliliğin ana nedenlerinden biri olan ataksi, şiddetli formlarında dengeyi ayrıca yürüme ve transfer aktivitelerini engelleyebilir (Thompson vd 2010, Sharma vd 2019). Serebellum veya serebellar pedinkül bölgesindeki hasar, hastalık veya disfonksiyon serebellar ataksi ile sonuçlanır. MS, serebellar ataksin başlıca nedenlerinden biridir ve MS'li bireylerin %37'sinde kalıcı serebellar tutulum olduğu belirtilmektedir. Serebellar atakside tremor, dizartri, postüral kontrol bozukluğu, ataksik yürüyüş ve disdiadokokinezi gibi bulgular da görülür. MS'li hastalarda, serebellar belirtilerin erken dönemde ortaya çıkması kötü prognozu ve engellilik seviyesinin yüksek olacağını düşündürür (Tornes vd 2014, Winsler vd 2017).

Genellikle ataksi ile beraber görülen tremor, MS hastalarında engelliliğe sebep olan diğer önemli semptomdur. Serebellar ataksi ile ilişkili tremor genellikle istemli hareketler sırasında veya bir pozisyonun korunması sırasında meydana gelmektedir (Thompson vd 2010, Elble 2017). MS'li bireylerin %26–58'ini etkilediği düşünülen tremorun patofizyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber serebellum ve serebellotalamikokortikal yolların etkilenmesi sonucu olduğu tahmin edilmektedir. En sık görülen formu yerçekimine karşı bir pozisyonu korurken görülen postüral tremor ve hedef odaklı hareketlerde hedefe yaklaşırken artan intansiyonel tremordur. Baş, gövde ve alt ekstremitede de görülebilen tremor, en sık olarak üst ekstremitede görülür ve yeme, içme ve giyinme gibi günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkiler (Daudrich vd 2010, Boonstra vd 2017).

2.5. Multiple Skleroz'da Manuel Beceri Problemleri

Manuel beceri, el ve parmakların koordinasyonu vasıtasıyla küçük nesnelere kavramak için yapılan istemli hareketler olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel farkındalık, dokunma duyusu, kas gücü ve kuvvet kontrolü gibi bileşenlerin varlığını gerektirir (Ghandi Dezfali vd 2015, Almklass vd 2017). MS'li bireylerde manuel beceri kaybı

sıklıkla karşımıza çıkmakta ve yaklaşık her dört MS hastasının üçünü etkilemektedir. MSS'te meydana gelen lezyon sonucu oluşan ataksi, proksimal stabilizasyon kaybı, tremor, spastisite, parezi, duyu kaybı ve güçsüzlük gibi bozukluklar ve bunların tek başına veya kombinasyon olarak varlığı manuel beceriyi olumsuz etkiler. Birçok nörolojik hastalıkta manuel beceri kaybı görülmesine rağmen, MS'te görülen beceri kaybı altında yatan patofizyoloji nedeniyle inme ve Parkinson Hastalığı gibi diğer nörolojik hastalıklarda görülenlerden oldukça farklı ve çok yönlüdür. Parkinson Hastalığı nörodejeneratif bir hastalıktır ve dominant olarak basal ganglionları etkiler, inme ise genelde beyni fokal olarak etkiler ve tek taraflı etkilenime neden olur. MS ise otoimmün, inflamatuvar ve ilerleyici bir hastalık olduğu için tüm beyni ve aynı zamanda spinal kordu bilateral olarak etkileyebilir. Bu nedenle MS'li bireylerde kortikal ve spinal kaynaklı problemler bir arada görülür ve bu da etkilenimin şiddetini artırır (Heldner vd 2014, Kamm vd 2015, Korkmaz vd 2019).

MS'li hastalar, hastalığın ilk yılında duyu bozuklukları ve yorgunluktan sonra üçüncü sıklıkta bozulan el fonksiyonlarından ve beceri kaybından yakınmaktadırlar. Manuel beceri kaybı elin fonksiyonelliğini olumsuz etkileyerek; nesnelere toplamak, objeleri kavramak ve kavramayı sürdürmek, yazı yazmak ve düğmeleri ilikleme gibi ince motor becerileri azaltır veya engeller. Bunun sonucunda günlük yaşam aktivitelerine katılımı kısıtlar ve bağımlılığı artırır (Kister vd 2013, Ghandi Dezfuli vd 2015).

2.6. Multiple Skleroz'da Yorgunluk Problemi

Yorgunluğun çok boyutlu bir sorun olmasından dolayı basit bir tanımını yapmak oldukça zordur. Yorgunluk, bireyin alışılan ve arzu edilen aktivitelere katılmada algıladığı fiziksel ve mental enerjideki azalma olarak tanımlanan subjektif bir semptomdur. Mills ve Young yorgunluğu, motivasyonun azalması ve istirahat ihtiyacının artması ile ilişkili motor ve bilişsel kapasitelerde geri dönüşlü bir düşüş olarak tanımlamıştır. Hastalar yorgunluğu halsizlik, güçsüzlük, başarabileceği görevleri veya aktiviteleri başlatmaya veya tamamlamaya engel olan belirti olarak ifade etmektedirler (Charvet vd 2014, Ayachea ve Chalah 2017).

Yorgunluk, MS'li bireylerin %80'ini etkileyen ve en sık görülen semptomlardan biri olup hastalığın ilerlemesiyle birlikte bu oran %95'lere kadar çıkabilmektedir. MS'li bireylerin %55'i yorgunluğu yaşadıkları en kötü semptomlardan biri olarak tanımlamaktadır (Khan vd 2014, Patejdl vd 2016). Sağlıklı yetişkinlerde yorgunluk ve yorulabilirlik tipik olarak uzun süre çaba sonucunda öngörülebilir ve geçici olaylardır, dinlenme ile azalır ve normal günlük yaşam aktivitesini engellemez (Kluger vd 2013).

Normal kişilerdeki yorgunluğun aksine, MS ile ilişkili yorgunluk, sağlıklı bireylerin tarif ettiği geçici yorgunluktan farklıdır. Genellikle günün ilerleyen saatlerinde belirgin hale gelir, ısı ve nem tetikler ya da bulguları kötüleştirir, normal halsizlikten daha ağır bir tablodur, günlük yaşamdaki rolleri ve fiziksel performansı olumsuz etkiler (Khan vd 2014, Ayachea ve Chalah 2017). MS'te yorgunluk hastalığın her aşamasında ve her tipinde görülebilse de sekonder progresif tip daha büyük risk altındadır. Sonuçta yorgunluk, MS'li bireylerin yaşam kalitesini azaltır, çalışma yeteneğini, aile ve sosyal yaşantısını olumsuz yönde etkiler (Charvet vd 2013, Khan vd 2014).

Yüksek görülme sıklığı ve olumsuz etkileri olmasına rağmen yorgunluğun altında yatan mekanizma henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Birtakım yapısal, fonksiyonel ve immünolojik faktörlerin rol aldığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda MS'teki yorgunluğun frontal-parietal korteksteki ve bunların talamus, striatum ve basal ganglionlarla olan bağlantılarındaki lezyon ile ilişkili olduğu ortaya konulmuş ve bu *kortiko-striato-talamo-kortikal döngü* olarak adlandırılmıştır. Yorgunluğun oluşmasında; immün sistemdeki bozukluk MSS'deki demyelinizasyon ve akson kaybı, endokrin anormallikleri birincil faktör kabul edilirken, fiziksel uygunluk eksikliği, uyku bozuklukları, ağrı, spazm ve depresyon gibi faktörler ikincil faktör olarak kabul edilmektedir (Charvet vd 2013, Khan vd 2014, Ayachea ve Chalah 2017).

Yorgunluk literatürde değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. Süresine göre akut (<6 hafta) ve kronik (>6 hafta) yorgunluk, kaynağına göre birincil ve ikincil yorgunluk, nedenine göre ve hangi sinir sistemi ile ilgili olduğuna göre psikojenik, santral ve periferik yorgunluk gibi farklı şekillerde sınıflandırma yapılmaktadır (Zwarts vd 2008, Korkmaz vd 2006, Khan vd 2014, Patejdl vd 2016).

2.6.1. Psikojenik yorgunluk

MS'te psikojenik yorgunluğun sebebi depresyon ve anksiyete ile benzer olabilir veya psikojenik yorgunluk depresyonla ortak noktaları olan bir his olarak karşımıza çıkabilir. Dopaminerjik, serotoninerjik ve histaminerjik yollarda meydana gelen bir bozulma psikojenik yorgunluğa neden olabilir. Hastalar psikojenik yorgunluğu enerji eksikliği, haz yitimi, aktivite katılımına isteksizlik ve bitkinlik olarak tanımlarlar (Bol vd 2009, Hanken vd 2014).

2.6.2. Santral yorgunluk

Santral yorgunluk, supraspinal, spinal ve hatta periferik sinirlerin etkisi nedeniyle aktivite esnasında kas için gereken sinirsel desteği sürdürmemeye olarak tanımlansa da

hem bilişsel hem de fiziksel eforun sonucu olabilir ve subjektif bir hissi veya performanstaki nesnel bir değişikliği yansıtabilir (Vucic vd 2010, Chalah vd 2015). MSS'nin submaksimal aktivasyonu, merkezi aktivasyon hatası olarak adlandırılır. Egzersiz sırasında bu hatanın artışı santral yorgunluk ile sonuçlanır. MSS'ten optimal girdi alamayan bir kas, maksimum kuvvet kapasitesini geliştiremez ve performansta azalmaya neden olur. Subjektif his olarak santral yorgunluk, genellikle bilişsel görevler esnasındaki performans düşüşlerini ve motivasyon değişimlerini de ifade eder (Zwarts vd 2008, Newland vd 2016).

2.6.3. Periferal yorgunluk

Periferal yorgunluk, çoğunlukla kas ve ilgili dokulardan kaynaklı olup, kas seviyesindeki kuvvet üretiminin yetersizliğinden dolayı görevi gerçekleştirmek için gereken kuvveti üretememektir (Vucic vd 2010, Chalah vd 2015). Sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında, MS'li bireylerin, daha az tip I liflere sahip olduğu, bütün kas lifi tiplerinin daha küçük olduğu, bazı mitokondriyal enzimlerin aktivitesinin azaldığı, hücre dışı laktat ve potasyum biriktiği ve pH'ın da düşmesi ile birlikte zararlı uyandırılabilirliğinin etkilendiği gözlenmiştir. Sonuç olarak MS'li bireylerde kas yapısı anaerobik aktivitesi daha yüksek ve maksimal kuvveti azalmış olan daha küçük kaslara dönüşmektedir (Zwarts vd 2008, Ayachea ve Chalah 2017).

Yorgunluk çeşitli konseptleri kapsadığı için Kluger ve ark.ları performanstaki objektif değişiklikleri tanımlarken yorulabilirlik (fatigability) terimini kullanmayı tercih etmişlerdir. Tanım olarak motor görevler esnasında motor ve kas yorgunluğu olarak tanımlanabildiği gibi, kasın sürdürülebilir görevler esnasında güç veya kuvvet üretme yeteneğinde egzersize bağlı azalma olarak da tanımlanmaktadır (Dobkin 2008, Severijns vd 2015). MS'li bireylerde maksimal istemli kontraksiyon veya sürekli kontraksiyonlar esnasında sinir sisteminin gereken aktivasyon uyarısını sağlayamaması nedeniyle sağlıklı bireylere göre yorulabilirlik düzeyleri yüksektir (Severijns vd 2016, Zijdewind vd 2016). Kas güçsüzlüğü ve yorulabilirlik farklı konseptler olmasına rağmen birbiriyle bağlantılıdır. Artmış yorulabilirlik düzeyi nedeniyle örneğin; maksimal el kavrama kuvvetinde de azalma görülür. Günlük yaşam aktiviteleri maksimal kavrama kuvvetini ve bu kuvveti sürdürebilmeyi gerektirir ki MS'li bireylerde artmış yorulabilirlik düzeyi egzersiz kapasitesini etkiler ve günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmaya neden olur (Severijns vd 2016, Severijns vd 2017).

2.7. Multiple Skleroz'da Emosyonel Problemler

MS'li bireyler gün içerisinde; yürüme ve hareketlilik sınırlamaları, ağrı, yorgunluk, depresyon, hafıza ve konsantrasyon zorlukları gibi birçok problemle karşılaşılır ve bunların sonucunda iş, aile, sosyal yaşam ve eğlence aktiviteleri dâhil tüm yaşam alanları olumsuz etkilenir. Bu durumların psikolojik durumlar üzerinde etkisi nedeniyle MS'li bireylerin %95'inde yaşamları boyunca emosyonel bozukluk gelişebilmektedir. Emosyonel bozukluk olarak en sık depresyon ve bunu takiben de anksiyete görülmektedir (Ayachea ve Chalah 2017, Gay vd 2017).

Depresyon, MS'li bireylerde sıklıkla görülen bir problemdir ve bireyler genel popülasyona göre 4 kat daha fazla depresyon riski altındadırlar. MS'li hastaların üçte biri veya yarısı hayatlarının bir döneminde majör depresyonla karşılaşılır (Feinstein vd 2015, Lewis vd 2016). MS'li hastada depresyon neredeyse tüm günlük aktivitelerde sürekli düşük bir ruh hali, ilgi ya da zevk kaybı olarak açığa çıkar. Depresyon, kognisyonun aksine hastalık seyri ile eşdeğer ilişki gösterir ve yaşam kalitesini önemli ölçüde bozar. MS popülasyonunda intihar oranlarının genel popülasyon oranının iki katı olduğu bulunmuştur (Feinstein vd 2014, Lewis vd 2017). MS'te anksiyete bozuklukları ise daha çok obsesif kompulsif bozukluk, panik bozukluk ve sosyal fobi olarak görülür ve genel popülasyona göre daha yaygın olarak ortaya çıkar. MS'te anksiyete bozukluğu, atak, yalancı atak, kötü ilaç uyumu, sağlık hizmetlerinin aşırı kullanımı ve düşük yaşam kalitesi ile ilişkili bulunmuştur (Théaudin vd 2015, Terrill vd 2015).

2.8. Multiple Skleroz'da Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri

2.8.1. Motor bozukluğu değerlendirmede kullanılan yöntemler

Motor bozukluklar MS'li bireylerin sık karşılaştığı bir semptomdur. MS'li bireylerde motor bozuklukların temelini oluşturan tonus bozuklukları açısından hem artmış hem de azalmış tonusun varlığı ve derecesi değerlendirilmelidir. Alt ekstremiteler yoğunlukla spastisite açısından değerlendirilirken; gövde, üst ekstremiteler ve proksimal eklemler hipotonus ve kas güçsüzlüğü açısından değerlendirilmelidir. Ancak gerek hipertonus ve gerekse de kas kuvveti değerlendirmesinde öncelik verilen bu bölgelerin yanı sıra diğer bölgelerinde bütünlük açısından ele alınması gereklidir (Amatya vd 2013, Flachenecker vd 2013).

2.8.1.1. Spastisite değerlendirmesi

Spastisitenin klinik değerlendirmesi, geğerliliği kabul edilmiş bir puanlama sistemi aracılığıyla yapılan derecelendirmeyi iğermelidir. Bu amaçla klinikte en çok kullanılan lekler Ashworth Skalası, Modifiye Ashworth Skalası (Modified Ashworth Scale [MAS]), Tardieu Skalası (Tardieu Scale) ve Modifiye Tardieu Skalası (Modified Tardieu Scale)'dir. Ashworth Skalası ve Modifiye Ashworth Skalası fizyoterapist tarafından eklemdeki pasif direnci ölçerek yapılır, açığa çıkan direnç, Ashworth Skalası'nda 0-4 arasında 5 basamakta, Modifiye Ashworth Skalası'nda ise 0-4 arasında 6 basamakta derecelendirilir (Ghotbi vd 2009, Rekand vd 2010). Tardieu Skalası'nda ise ekstremite bir fizyoterapist tarafından pasif olarak 3 farklı hızda (V1, V2, V3) hareket ettirilir. Bu skala spastisitenin hıza bağımlı doğasını ortaya koyar. V1 ekstremitte hızı mümkün olduğunca yavaş, V2 ekstremitte hızı yerçekimi ile düşüş hızında, V3 ekstremitte hızı mümkün olduğunca hızlı olarak tanımlanmıştır. Pasif eklem hareket açıklığını ölçmek için V1 hızı, spastisiteyi ölçmek için ise V2 veya V3 hızları kullanılmaktadır. Her kas için seçilen iki hızda kasın pasif harekete karşı gösterdiği direnç 0-5 arasında puanlanarak Kas Reaksiyon Niteliği (X), kasın minimum gerildiği pozisyona göre gonyometre ile llen Kas Reaksiyon Açısı (Y) kaydedilir. Modifiye Tardieu Skalası'nda ise orijinal skalaya ekstremite değerlendirme pozisyonu ve spastisite açısı eklenmiştir (Rekand vd 2010, Numanoğlu ve Günel 2016). Sayısal Oranlama leği (Numeric Rating Scale), hastadan son 24 saat içerisindeki algıladığı ortalama spastisiteyi 0-10 arasında derecelendirmesi istenen 10 puanlı subjektif bir ölçektir. 0, "spastisite yok" olarak ifade edilirken, 10, "en şiddetli spastisite" varlığı anlamına gelmektedir. Multiple Skleroz Spastisite Skalası-88 (Multiple Sclerosis Spasticity Scale-88) ise Hobart ve arkadaşları tarafından 2006 yılında geliştirilmiş olup; kas sertliği, ağrı ve huzursuzluk, kas spazmı, günlük yaşam aktiviteleri, vücut hareketleri, yürüyüş, emosyonel durum ve sosyal fonksiyonları içeren 8 alt başlıktan oluşmaktadır. Bütün alt başlıklar 0-5 arasında puanlanmaktadır. Spastisiteyi çok yönlü ele alan bu ölçek, spastisitenin etkilerinin MS'li bireyler tarafından algılanışını değerlendirmektedir (Hobart vd 2005, Anwar ve Barnes 2009, Milinis vd 2016, Otero-Romero vd 2016, Ehling vd 2017).

2.8.1.2. Kuvvet değerlendirmesi

MS'li bireylerde kas kuvveti değerlendirilmesinde literatürde en çok manuel kas testi olarak tanımlanan Tıbbi Araştırmalar Kurul leği (Medical Research Council Scale)

kas kuvvetini 0-5 arasında değerlendirir. Kas gücünü subjektif olarak değerlendiren bu ölçek klinikte sıklıkla kullanılmaktadır (Vanhouette vd 2011, Kamm vd 2012).

MS'li bireylerde kas gücünün objektif değerlendirmesinde ise genellikle dinamometrik ölçümler yapılmaktadır. Kaba kavrama kuvveti el dinamometresi ile parmak kuvvet ölçümleri ise pinchmetre ile yapılmaktadır. İzotonik kas kuvvet ölçümlerinde dominant ve dominant olmayan ekstremite için 3'er uygulama yapılarak ortalaması alınırken, izometrik kas kuvvet ölçümlerinde maksimal kas kuvvetini önceden belirtilen bir süre boyunca korunması istenir. Alt ekstremite kuvvet ölçümlerinde daha çok izometrik ve izokinetik dinamometreler kullanılmaktadır (Broekmans vd 2012, Güçlü Gündüz vd 2012).

2.8.2. Koordinasyon değerlendirmesi

MS'li bireylerde koordinasyon bozukluğu daha çok ataksi ve tremor olarak ortaya çıkmaktadır. Üst ekstremitede ortaya çıkan ataksi genellikle ilaca karşı dirençlidir. Sarsıntıyı saptamak ve ekstremite ataksisini ayırt etmek için en iyi yöntem Elektromiyografi (EMG) tarafından desteklenen nörolojik muayene olsa da zaman alıcı ve pahalı olması nedeniyle klinik ortamda gereken sıklıkta kullanılamamaktadır. Klinikte ataksi değerlendirmesi için en çok kullanılan ölçekler, Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası (Scale for the Assessment and Rating of Ataxia [ADDS]), Uluslararası Kooperatif Ataksi Derecelendirme Ölçeği (International Cooperative Ataxia Rating Scale) ve Kısaltılmış Ataksi Derecelendirme Ölçeği'dir (Brief Ataxia Rating Scale) (Schmitz-Hubsch vd 2006, Gunn vd 2013, Erdeo vd 2017, Salcı vd 2017). ADDS'nin alt parametreleri yürüyüş (0-8), duruş (0-6), oturma (0-4), konuşma bozukluğu (0-6), parmak takip (0-4), burun-parmak testi (0-4), hızlı alternatif el hareketleri (0-4) ve topuk kaydırma (0-4) bölümlerinden oluşur. Uluslararası Kooperatif Ataksi Derecelendirme Ölçeği ise serebellar fonksiyonun farklı yönlerini değerlendiren dört ayrı bölümden oluşur; duruş ve yürüyüş (0-34), kinetik fonksiyon (0-52), konuşma bozuklukları (0-8) ve bakış bozuklukları (0-6) alt puanları bir araya getirilir. Maksimum skor 100 olup skor arttıkça ataksi şiddeti de artmaktadır. Kısaltılmış Ataksi Derecelendirme Ölçeği, Uluslararası Kooperatif Ataksi Derecelendirme Ölçeği'nin kısaltılmış formu olup yürüyüş (0-8), diz-tibia test (0-4), parmak-burun test (0-4), konuşma bozukluğu (0-4) ve bakış anormallikleri (0-2) alt bölümlerinden oluşurken puanlama 30 üzerinden yapılır (Schmahmann vd 2009, Salcı vd 2017).

Ataksi için kullanılan ölçekler ekstremite kinetik fonksiyonları ile ilgili sorular içerse de tremor değerlendirmesi için özel olarak kullanılan ölçekler de vardır. Bu ölçekler; Fahn-Tolosa-Marin Tremor Derecelendirme Skalası (Fahn-Tolosa-Marin Tremor

Rating Scale), Bain Skoru (Bain Score), Multiple Skleroz Çok Boyutlu Tremor Değerlendirmesi (Multidimensional Assessment of Tremor in Multiple Sclerosis) ve Günlük Yaşamda Tremor Etkinliği Anketi (Tremor Activity of Daily Living Questionnaire)'dir (Daudrich vd 2010, Carpinella vd 2014). Fahn–Tolosa–Marin Tremor Derecelendirme Skalası ilk olarak 1988'de tanımlanmış ve 1993'te revize edilmiştir. 3 bölümden oluşan testin birinci bölümünde tremorun lokalizasyonu, ikinci bölümde yazı yazarken ve çizim yaparken açığa çıkan tremor, üçüncü bölümde ise günlük yaşam aktiviteleri esnasındaki tremor klinisyen tarafından 1-4 arasında derecelendirilmektedir. Bain Skoru da benzer şekilde baş, ses ve dört ekstremitedeki tremorun 1-10 arasında derecelendirmesini içerir. Multiple Skleroz Çok Boyutlu Tremor Değerlendirmesi tremorun tanımı, psikososyal etkileri, tremorun şiddeti ve fonksiyonel etkilerinin sorgulandığı soruları içeren 4 ayrı bölümden oluşmakta tremorun çok yönlü değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Günlük Yaşamda Tremor Etkinliği Anketi, MS'li bireylerde tremoru değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir araçtır. Bireyler 25 günlük aktivite esnasındaki tremor etkinliğini 1-4 arasında derecelendirir. Yüksek skor günlük yaşamda tremor etkinliğinin arttığını gösterir. Yukarıda bahsedilen testlerin hastalardaki minimal anormalliği ve zamanla meydana gelen küçük değişimleri değerlendirmek için yeteri kadar hassas olmadığı düşünüldüğü için özellikle son yıllarda Akselerometre, Jiroskop ve EMG tabanlı bilgisayarlı analiz sistemleri gibi Bilgisayarlı Değerlendirme Yöntemleri de kullanılarak elde edilen veriler dijital ortamda analiz edilmektedir (Daudrich vd 2010, Eible vd 2013, Carpinella vd 2014).

2.8.3. Manuel beceri değerlendirmesi

MS'te manuel beceriyi değerlendirmede literatürde performans testleri ve hasta raporlu anketler kullanılmıştır. Performans testleri olarak literatürde Dokuz Delikli Peg Testi (Nine Hole Peg Test [DDPT]), Jebson-Taylor El Fonksiyon Testi (Jebson-Taylor Hand Function Test), Purdue Pegboard Testi, Kutu ve Blok Testi (Box and Block Test), Hareket Araştırma Kol Testi (Action Research Arm Test), TEMPA (Test d'Evaluation de la performance des Membres Supérieurs des Personnes Âgées), Bozuk Para Çevirme Testi (Coin Rotation Test) ve ReSense Test gibi testler kullanılmıştır (Korkmaz vd 2019).

Klinikte en çok kullanılan ve altın standart olarak kabul edilen Dokuz Delikli Peg Testi'dir. Multiple Skleroz Sonuç Değerlendirme Konsorsiyumu (MS Outcome Assessments Consortium)'a göre yapılan değerlendirmeler son derece geçerli, güvenilir, uygun maliyetli ve MS'li bireyler için anlamlı olmalıdır. DDPT, test içi ve testler arası bakıldığında güvenilir bulunmuş, farklı seviyelerde üst ekstremitte bozukluğu olan MS'li bireyler ve sağlıklı bireyler arasında ayırım yapabildiği gözlenmiştir. DDPT, diğer manuel

beceri değerlendirmeleri ile hatta daha kapsamlı değerlendirmeler ile karşılaştırıldığında bile yüksek derecede geçerli bulunmuştur (Feys vd 2017). Ayrıca DDPT'nin günlük yaşamda algılanan st eksremite kullanımı ve aktivitelerin gerçekleştirilmesinde algılanan zorluk derecesi hakkında tutarlı bilgiler yansıttığı da gözlenmiştir. DDPT, zamanla ilerlemeyi algılar, tedavideki değişikliklere duyarlıdır (Feys vd 2017), st ekstremiteye odaklanan hasta raporlu anketlerle de korele olması, ayrıca ucuz, kolay ulaşılabilir ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle sıkça tercih edilmektedir (Heldner vd 2014, Kalron vd 2015, Korkmaz vd 2019).

Purdue Pegboard Testi'nin diğer manuel beceri testlerine göre iki avantajı vardır; kaba motor koordinasyonla birlikte ince motor ve ince parmak ucu beceriyi değerlendirir, diğer testlerden farklı olarak iki elin tek tek ve eş zamanlı değerlendirmesine olanak sağlar. Kutu ve Blok Testi de pratikte tercih edilebilen kaba manuel beceriyi sreye dayalı değerlendiren bir testtir. 150 adet küçük tahta küpleri test edilecek taraftaki kutuya konur, hastadan her seferinde bir tane küpü yandaki boş kutuya atması istenir. 60 sn. içinde atılan kp sayısı, skoru verir (Ghandi Dezfuli vd 2015, Korkmaz vd 2019). Hareket Araştırma Kol Testi ise kaba, ince, Çimdikleiyici kavrama ve transfer aktivitelerini içeren ve toplam 19 görevden oluşan bir testtir. Ekstremitiyi unilateral değerlendiren bu test sadece distali değil aynı zamanda proksimal yapıları da değerlendirmeye olanak sağlar. Hasta testi yaparken fizyoterapist hareketin kalitesini değerlendirir ve 0-3 arasında puanlar. Maksimum skor 57'dir ve skor arttıkça beceri artar (Carpinella vd 2014, Korkmaz vd 2019). TEMPA da benzer Şekilde sadece distali değil aynı zamanda proksimali de içine alan görevler içeren bir testtir. Hareket Araştırma Kol Testi'nden farklı olarak unilateral ve bilateral görevler içerir. Hareket Araştırma Kol Testi, TEMPA ve Jebson-Taylor El Fonksiyon Testi gibi testler birden fazla materyal ve belli bir düzenek gerektirdiği için klinik ortamda çok kullanılamamaktadır. Bu nedenle Bozuk Para evirme Testi gibi az materyal gerektiren testler hastabaşında yapılmakta ve bu testlere alternatif sayılabilmektedir. Bozuk Para evirme Testi'nde katılımcı, çapı 18.20 mm, kalınlığı 1.25 mm ve ağırlığı 2.2 gr olan madeni parayı başparmak, işaret parmağı ve orta parmaklar arasında mümkün olduğunca hızlı döndürür. 20 yarı döndürme zamanı kaydedilir. Her iki taraf için ikişer kez tekrar edilir ve ortalaması alınır (Carpinella vd 2014, Heldner vd 2014, Korkmaz vd 2019).

Hasta raporlu anket olarak ABILHAND, Beceri Anketi-24 (Dexterity Questionnaire-24 [BecA-24]), Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) kullanılmaktadır. ABILHAND, günlük yaşam aktivitelerini içeren 23 sorudan oluşan 0-2 arasında puanlanan bir ankettir. İlk olarak Romatoid Artrit'li hastalarda kullanılan anket daha sonra inme hastalarında kullanılmış olup, MS'li bireyler için de geçerli ve güvenilir bulunmuştur. BecA-24 ise 5 ayrı bölümden ve günlük yaşam

aktivitelerini içeren 24 sorudan oluşur. 1-4 arası puanlama yapılan ankette minimum puan 24, maksimum puan 96'dır, puan arttıkça manuel beceri azalır. Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi ise birey tarafından doldurulur ve fonksiyonel/semptom, iş modeli ve sporlar-müzişyenler modeli olmak üzere 3 bölümden oluşur. İş modeli ve sporlar-müzişyenler modeli isteğe bağlı olarak doldurulur. İlk bölüm 30 sorudur. Bu 30 sorudan 21'i kişinin günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki zorlanmalarını, 5'i semptomlarını (ağrı, sertlik, karıncalanma, güçsüzlük) ve 4'ü ise iş, uyku, sosyal fonksiyon ve kendine güveni değerlendirir. Kişi bütün sorulara 5'li likert sistemine göre yanıt verir ve her bölümden 0-100 arasında bir puan elde edilir. Puanın artması özrün arttığı anlamına gelir (Düger vd 2006, Cesim vd 2017). BecA-24 manuel beceriyi ölçmede diğer anketlere göre daha avantajlı olabilir. Çünkü bazı beceri anketleri yazı yazma gibi tek taraflı aktiviteleri, bazıları ise sadece çift taraflı aktiviteleri içerirken BecA-24 hem tek taraflı hem de çift taraflı aktiviteleri içermektedir. BecA-24 ayrıca kuvvet kontrolü, parmak bağımsızlığı, parmak senkronizasyonu gibi manuel becerinin farklı komponentlerini değerlendirmeye olanak sağlar (Vanbellinge vd 2016). Mesela, BecA-24'ün sorularından olan kavanoz açmak daha fazla kuvvet kontrolü gerektirirken, klavye kullanmak daha çok parmak bağımsızlığı ve senkronizasyonu daha az kuvvet kontrolü gerektirir (Cano vd 2010, Barrett vd 2012, Kamm vd 2012, Vanbellinge vd 2016).

2.8.4. Yorgunluk değerlendirmesi

Yorgunluk MS'li bireylerin %80'inden fazlasını etkileyen ve yarıdan fazlasının en çok şikâyet ettikleri semptomdur. Yorgunluğun yüksek prevalansı ve olumsuz sonuçlarına rağmen, yorgunluk terimi tutarsız kullanılmakta ve yorgunluğu değerlendirmek için 250'den fazla farklı ölçek kullanılmaktadır. Algılanan yorgunluk, bireyin kapasitesini azaltan subjektif hislerdir ve YŞÖ, YEÖ veya MYEÖ gibi anketlerle MS'li bireylerden fiziksel ve/veya zihinsel yorgunluk miktarlarını, yorgunluğun günlük yaşamlarına etkilerini değerlendirmeleri istenir. Yorulabilirlik ise belli bir süre zarfında veya çeşitli fiziksel görevler esnasında fiziksel performanstaki düşüşleri ifade eden objektif bir terimdir. Sürekli kas kasılması esnasında kuvvetteki düşüşün ölçülmesi veya yürüme esnasında hızdaki değişimin zamana bağlı ölçülmesi yorulabilirlik ölçümüne birer örnek teşkil eder (Loy vd 2017, Enoke ve Duchateau 2016).

2.8.4.1. Algılanan yorgunluk değerlendirmesi

Multiple Skleroz'da algılanan yorgunluğun değerlendirilmesi için özel olarak geliştirilen ölçekler; Yorgunluk Şiddet Ölçeği (Fatigue Severity Scale [YŞÖ]), Yorgunluk

Etki Ölçeği (Fatigue Impact Scale [YEÖ]), Modifiye Yorgunluk Etki Ölçeği (Modified Fatigue Impact Scale [MYEÖ]), Yorgunluk Tanımlama Ölçeği (Fatigue Descriptive Scale), Nörolojik Yorgunluk İndeksi (Neurological Fatigue Index) ve Yorgunluk İçin Görsel Analog Skalası'dır. Klinikte en çok YŞÖ ve YEÖ kullanılmaktadır, ayrı ayrı kullanılabilirdiği gibi bazı çalışmalarda birlikte de kullanılmaktadır (Loy vd 2017). Her iki anket de iyi psikometrik özelliklere sahip olması, hastalık progresyonundaki veya tedavideki değişimlere duyarlı olması nedeniyle sıkça tercih edilmektedir. YŞÖ, 9 sorudan oluşup ve yorgunluğun şiddetini belirlerken, YEÖ yorgunluğun fiziksel, bilişsel ve sosyal boyutunu inceleyen 40 sorudan oluşmaktadır. YŞÖ, fiziksel odaklanma ile çoklu sonuçlar üzerine yorgunluğun etkisini değerlendirir. YŞÖ ile yapılan çalışmalara bakıldığında YŞÖ'nin iç tutarlılık ve stabiliteye sahip olduğu ve klinik iyileşmenin sağladığı değişime duyarlılık gösterdiği kaydedilmiştir. YŞÖ yorgunluğun sadece fiziksel yönüne odaklanan tek boyutlu bir skala olmasına rağmen YEÖ çok boyutlu bir skaladır ve yorgunluğun fiziksel, psikolojik ve bilişsel yönlerini kaydeden ayrıntılı bir değerlendirme aracıdır. Skorlaması basit olan bu anket, yaşanan yorgunluğa bağlı fonksiyonel kısıtlamayı yansıtmaktadır (Frith ve Newton 2010, Learmonth vd 2013). Yorgunluk Tanımlama Ölçeği, 5 ayrı bölümden ve toplam 13 sorudan oluşmaktadır. Yorgunluğun başlangıcını, şeklini, şiddetini, sıklığını ve Uthoff Fenomeni varlığını sorgular. Nörolojik Yorgunluk İndeksi, fiziksel ve kognitif içerikli 10 sorudan oluşan 4 puanlı Likert tipi bir skaladır. Yorgunluk İçin Görsel Analog Skalası ise hastanın yorgunluğunu 0-10 arasında derecelendirdiği kullanımı kolay bir skaladır (Krupp vd 2003, Braley ve Chervin 2010, Mills vd 2010, Seamon ve Harris-Love 2016).

2.8.4.2. Yorulabilirlik değerlendirilmesi

MS'li bireylerde yorulabilirlik değerlendirmesinde literatürde daha çok dinamometrik ölçümler yapılmıştır. Alt ve üst ekstremitelerde yorulabilirliği için ayrı kas grupları seçilerek değişen süre ve sürede izotonik ve izometrik kontraksiyonları kaydedilmiş ve elde edilen veriler farklı şekillerde formülize edilmiş statik ve dinamik yorgunluk indeksi olarak belirtilmiştir. Djaldetti ve ark. (1996) yaptığı çalışmada yorulabilirlik değerlendirmesi için bilateral biceps ve iliopsoas kasları seçilerek maksimal istemli izometrik kontraksiyonları bilgisayar sistemi aracılığıyla kaydedilmiştir. Test pozisyonu biceps kası için supine pozisyonda, önkol tam supinasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, gerinim ölçer bileğe yerleştirilmiş iken iliopsoas kası için hasta sırtı destekli biçimde oturtulmuş, diz 90° fleksiyonda gerinim ölçer popliteal bölge üstüne yerleştirilmiştir. Test esnasında hastadan sinyal sesini duyunca test edilen kasını kasma ve 30 sn boyunca maksimal kasılı tutması istenmiştir. 60 sn ara verilerek aynı test aynı kas için 2

kez tekrar edilmiş. Yorgunluk indeksi hesaplanırken, test esnasında maksimal kuvvetin bozulması, kuvvet-zaman eğrisinde gözlenen alan (KEAMA) ile hiçbir kuvvet kaybının olmadığı varsayılan varsayımsal alan (KEAHA) arasındaki oran ile hesaplanmıştır. Bunu takiben kullanılan formül: Yorgunluk İndeksi (%) = $100 - \frac{Sft}{f_{maks} \times t} \times 100$ olarak belirtilmiştir. Sft, kuvvet-zaman eğrisinin integralini belirtirken, f_{maks} hastanın genel maksimal kuvvetini, t ise zamanı belirtmektedir (Djalchetti vd 1996).

Bir diğer yorgunluk indeksi çalışmasında ise GEDÖ ortalamaları 5.5 olan 20 MS'li ve 20 sağlıklı birey dâhil edilmiştir. Yorulabilirlik değerlendirmesini sürekli maksimal kontraksiyon esnasında (statik yorgunluk), tekrarlı maksimal kontraksiyon esnasında (dinamik yorgunluk) ve yürüme esnasında değerlendirilmiş. Statik yorgunluk için dominant tarafta el kavrama kuvveti, dirsek ekstansörü, diz ekstansörü, ayak bileği dorsifleksörü kasları seçilerek 30 sn boyunca maksimal izometrik kontraksiyonu korumaları istenmiş. Açığa çıkan kuvvet kuvvet transduseri tarafından kaydedilmiş. Dinamik yorgunluk için ise dominant el kavrama kuvveti kullanılarak, 30 sn boyunca kısa maksimal kontraksiyonlar yapılması istenmiş, her sn'de hastanın kasma için işitsel uyarı için metronom kullanılmış. Son olarak da hastaların ambulasyon yeteneklerine göre 8 m yürüme veya hastanın yürüebildiği kadar yürümesi istenerek yürüme mesafesi ve yürüdüğü zaman kaydedilmiş. Statik Yorgunluk İndeksi hesaplanırken 0-30 sn periyodu boyunca kuvvet-zaman eğrisi altında kalan kısım KEAMA olarak adlandırılırken, F_{maks} ise belirtilen saniyeler içindeki maksimum kuvveti ifade etmiştir. Statik Yorgunluk İndeksi için 4 model tanımlanmış:

$$\text{Statik Yorgunluk İndeksi-1} = \%100 \times [1 - (F_{maks}^{25-30} / F_{maks}^{0-5})]$$

$$\text{Statik Yorgunluk İndeksi-2} = \%100 \times [1 - (KEAMA_{25-30} / KEAMA_{2-7})]$$

$$\text{Statik Yorgunluk İndeksi-3} = \%100 \times [1 - (KEAMA_{0-30} / [F_{maks}^{0-5} \times 30])]$$

$$\text{Statik Yorgunluk İndeksi-4} = \%100 \times [1 - (KEAMA_{5-30} / [F_{maks}^{0-5} \times 25])].$$

Çalışma sonucunda indeksler incelendiğinde 3 ve 4. indekslerin diğerlerine göre daha avantajlı olabileceği söylenmiştir. Çünkü bu iki indeksin maksimal kuvvetin sürekli bir kasılma sırasında doğrusal olarak azaldığı varsayımını gerektirmediği, ayrıca ilk ve son kuvvet arasındaki farka dayanan model 1 ve 2'den daha güvenilir sonuç verdiği ve MS ve sağlıklı bireylerde açığa çıkan yorgunluk arasında daha iyi ayırım yaptığı belirtilmiştir.

Dinamik Yorgunluk İndeksi ise son 5 kontraksiyonun maksimumu ve ilk 5 kontraksiyonun maksimumu dikkate alınarak hesaplanmıştır:

$$\text{Dinamik Yorgunluk İndeksi} = \%100 \times [1 - (F_{maks}^{25-30} / F_{maks}^{0-5})].$$

Yürüyüş esnasındaki yorgunluğu değerlendirmek amacıyla Yürüme Yorgunluk İndeksi (Ambulatory Fatigue Index) kullanılmış:

$$\text{Yürüme Yorgunluk İndeksi} = \%100 \times [1 - (V_{son} / V_{başlangıç})] \text{ (Schwid vd 1999).}$$

Yeni bir Yorgunluk İndeksi'nin güvenilirliğini araştırmak için yapılan bir çalışmada GEDÖ ortalaması 2.1 olan MS'li bireylerin diz fleksör ve ekstansörlerinde 5 sn boyunca açığa çıkan izometrik tork ve 30 snlik izometrik kontraksiyon esnasındaki yorulabilirliği dinamometre ile ölçülmüştür. Bu değerlendirme 7 gün boyunca hergün aynı saatte iki profesyonel tarafından uygulanmıştır. 5 sndeki maksimal fleksiyon ve ekstansiyon izometrik torku değerlendirilirken ekstansiyonda diz 140°, kalça 110° fleksiyonda, fleksiyon torku değerlendirilirken diz 120° kalça ise 110° fleksiyonda uygulama yapılmıştır. 5 sn'lik maksimal fleksiyon ve ekstansiyon istenen uygulamada her zaman dominant taraf ve ekstansiyon ile başlanılmış ve iki bacak arasında 2 dk ara verilmiştir. İzometrik tork bir saniyenin ortalama değeri olarak kaydedilmiştir. 30 sn'lik devamlı izometrik kontraksiyonda da yine aynı pozisyonlar kullanılmakla birlikte açığa çıkan izometrik tork bilgisayar tarafından kaydedilmiştir. Yorgunluk İndeksi hesaplanırken 0-30 sn periyodu boyunca kuvvet-zaman eğrisi altında kalan kısım KEAMA olarak adlandırılırken, bireyin maksimal kuvvetini 30 sn boyunca koruduğu düşünülerek oluşturulan eğri altında kalan alan varsayımsal KEAHA olarak adlandırılmış. Fmaks ise belirtilen saniyeler içindeki maksimum kuvveti ifade etmiştir. Surakka ve ark.ları 3 tane yorgunluk indeksi (Fatigue Index) oluşturmuşlar:

$FI_1 = 100\% \times [1 - (KEAMA_{0-30} / (F_{maks, 0-5} \times 30))]$, FI_1 'de 0-30. sn arasındaki alan ile varsayımsal alan oranlanırken (Schwid vd 1999),

$FI_2 = 100\% \times [1 - (KEAMA_{5-30} / (F_{maks, 0-5} \times 25))]$, FI_2 'de 5.-30. snler arasındaki alan ile varsayımsal alan oranlanmış (Schwid vd 1999),

$FI_3 = 100\% \times [1 - (KEAMA_{TPM-30} / (F_{maks, 0-5} \times (TPM-30)))]$, FI_3 'te ise maksimal izometrik torkun en yüksek olduğu nokta dikkate alınarak indeks hesaplaması o saniyede başlatılmıştır (TPM). FI_1 ve FI_2 daha önce tanımlanmış ve geçerli bulunmuştur, FI_3 ise bu çalışmada tanımlanmıştır. FI_3 , kontraksiyon süresince maksimal izometrik torkun en yüksek olduğu noktayı dikkate aldığı için diğer iki indekse göre daha yüksek yorulabilirlik değeri verebileceği ve yorulabilirlik ölçümlerinde doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar verebileceği belirtilmiştir (Surakka vd 2004).

Bir diğer çalışmada ise GEDÖ ortalaması 2.51 olan 79 RRMS'li bireyle yapılan çalışmada MS'li bireyleri 51 sağlıklı kontrolle karşılaştırmışlardır. MS'li ve sağlıklı bireyleri mental yorgunluk ve fiziksel yorulabilirlik açısından karşılaştırmışlardır. Yorulabilirlik için ise dinamometre (vigorimeter test) ile yumruk sıkma kuvveti değerlendirmişlerdir. Test için bireyler lastik bir topu 3 sn aralıklarla 10 kez sıkmış test her iki ele uygulanmıştır. Sıkma sıklığı bir kayıt cihazında sunulan düzenli bir ritim ile standardize edilmiştir. Her bir elde yapılan 10 kasılmanın pound cinsinden maksimum yumruk sıkma kuvveti kastaki yorgunluğa bağlı azalmayı belirlemek için kaydedilmiş olup, ayrıca yüzdelik düşüş değerlendirmesi ilk yumruk sıkma kuvvetini %100 kabul ederek sırasıyla 1. ve 10.

denemedeki yüzdelik düşüşlerle hesaplanarak objektif bir veri elde etmişlerdir (Greim vd 2007).

Üst ekstremitte yorulabilirliğinin değerlendirildiği bir diğer çalışmada ise 30 MS'li birey ve 16 sağlıklı birey çalışmaya dâhil edilmiştir. Eldeki yorulabilirliğin değerlendirildiği çalışmada dijital dinamometre kullanılmıştır. Dinamik Yorgunluk İndeksi için katılımcıdan 15 maksimal istemli kontraksiyon (Maximal Voluntary Contraction [MİK]) istenmiş olup kontraksiyonlar arası dinlenme verilmemiş. Katılımcı kalan kontraksiyon sayısı hakkında bilgilendirildiği çalışmada Dinamik Yorgunluk İndeksi hesaplaması ilk 3 (MİK₁) ve son 3 kontraksiyon (MİK₂) dikkate alınarak $100 \cdot [1 - (MİK_2 / MİK_1)]$ formülüyle yapılmıştır. Statik yorgunluk indeksi için 1 dk dinlenme arası verilmesinin ardından katılımcıdan maksimal istemli kontraksiyonunu 30 sn koruması istenmiş olup katılımcı kalan süre hakkında bilgilendirilmemiş. Katılımcının maksimal istemli kontraksiyonunu 30 sn koruyabildiğini varsayıldığında grafik üzerinde oluşan alan (Hypothetical Area Under Curve [KEAHA]) ve katılımcının maksimal istemli kontraksiyonu koruyabildiği süre ile hesaplanan alan (Actual Area Under The Strength Curve [KEAMA]) dikkate alınarak $100 \cdot [1 - (KEAMA / KEAHA)]$ formülüyle Statik Yorgunluk İndeksi hesaplaması yapılmıştır (Severijns vd 2015).

Alt ekstremitte yorulabilirliği için izokinetik dinamometre sıklıkla kullanılırken (Broekman vd 2010, Hameau vd 2017), bazı çalışmalarda ise yürüme ile ilişkili yorulabilirlik değerlendirilmiştir (Phan-Ba vd 2012). Leone ve ark.ları yaptıkları çalışmada yürüme ile ilişkili yorulabilirliği Yürüme Mesafeli İndeks (Distance Walked Index) kullanarak 6 dk Yürüme Testi esnasında 1 ve 6. dakikalar arasındaki değişimi yüzde olarak hesaplayarak değerlendirmişlerdir (Leone vd 2015).

MS'te yorulabilirliği değerlendirmede protokollerin çeşitli olması ve çalışmaların yorulabilirliğin farklı bir yönünü ele alması veriler arasında doğrudan bir karşılaştırma yapılmasını engellemektedir. Çoğu protokol yüksek standardizasyonla birlikte tek eklem maksimal izometrik kontraksiyonunu kullanır. Protokoller ve sonuçların psikometrik özellikleri hakkındaki bilgiler kısıtlıdır, istenilen karşılaştırma yapılamamaktadır, ayrıca engellilik seviyesi, hastalığın fenotipi ve çalışılan ekstremitte yorulabilirlik değerlendirmesini etkilemektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı yorulabilirlik değerlendirmesi için henüz altın standart diyebileceğimiz bir protokol yoktur (Severijns vd 2017).

2.8.5. Emosyonel durum değerlendirmesi

Emosyonel durum bozuklukları MS'li bireylerde genel popülasyona göre daha sık görülmektedir. MS'li bireylerde emosyonel problem olarak en çok depresyon ve onu

takiben de anksiyete karşımıza çıkmaktadır. Hastalığın erken döneminde daha az görülen depresyon progresyonla birlikte artış göstermekte, MS'li bireylerin fonksiyonelliğini, yaşam kalitesini ve tedavinin etkinliğini olumsuz etkilemekte ve intihar riskini artırmaktadır (Sacco vd 2016). Depresyonun klinik teşhisi ve değerlendirmesi için sıklıkla hasta raporlu anketler kullanılmaktadır. MS'te depresyon değerlendirmesinde kullanılan sıklıkla kullanılan anketler: Beck Depresyon Envanteri (Beck Depression Inventory [BDE]), BDE'in kısa formu olan Beck Depresyon Envanteri Hızlı Bakış (Beck Depression Inventory Fast Screen), Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (Hospital Anxiety and Depression Scale), Chicago Depresyon Çoklu Skala Envanteri (Chicago Multiscale Depression Inventory) ve Hamilton Depresyon Derecelendirme Skalası (Hamilton Rating Scale for Depression)'dir. BDE, nörolojik hastalıklarda geçerli ve güvenilir bir ankettir. Hastadan son bir haftada toplam 21 alanda kendisini nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçmesi istenir. Değerlendirme puanlama ile (0-3) yapılır. Ölçeğin kesme değeri 13 olup ≤ 13 puan alan bireylerin hafif-önemsiz depresyona sahip olduğu düşünülür (Schippling vd 2016). Chicago Depresyon Çoklu Skala Envanteri ise 50 sorudan oluşan ve bireylerin son 1 haftadaki duygu durumu, vejetatif ve diğer depresif semptomlarını ayrı ayrı değerlendirmeye olanak sağlayan yaklaşık 20 dakikada tamamlanan bir ölçektir (Sacco vd 2016). Hamilton Depresyon Derecelendirme Skalası 17 sorudan oluşan, MS'te depresyonu değerlendirmede iyi psikometrik özelliklere sahip olduğu belirtilen uygulanması kolay, güvenilir ve geçerli bir ankettir (Raimo vd 2015). Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği ise 7 tane depresyonu, 7 tane de anksiyeteyi sorgulayan toplam 14 sorudan oluşan bir ölçektir. MS'te geçerli olmasına karşın depresyon skorunun yorgunlukla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu belirtilmiştir (Sacco vd 2016).

2.9. Hipotezler

Çalışmamızın hipotezleri aşağıda belirtilmiştir:

H1: Eldeki yorulabilirlik, genel yorgunluk ve fonksiyonellik düzeyleri açısından sağlıklı bireyler ile RRMS'li bireyler arasında fark vardır.

H2: RRMS'li bireylerin eldeki yorulabilirlik düzeyi ile fonksiyonellik düzeyleri arasında ilişki vardır.

H3: RRMS'li bireylerin eldeki yorulabilirlik düzeyi ile genel yorgunluk düzeyleri arasında ilişki vardır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda ve Pamukkale Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Nöroloji Anabilim Dalı-Multiple Skleroz Polikliniği'nde gerçekleştirildi.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik anlamda bir sakınca bulunmadığına Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (10.07.2018 tarihi 60116787-020/47023 sayı) (Ek 1). Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (2018SABE032 nolu proje).

3.2. Çalışmanın Süresi

Bu çalışmaya, Ağustos 2018'de başlanıldı. Aralık 2018'de ilk hasta alımı gerçekleştirilerek, Haziran 2019'da vaka alımı tamamlandı.

3.3. Katılımcılar

Çalışmanın evrenini Pamukkale Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Nöroloji Anabilim Dalı-Multiple Skleroz Polikliniği'ne başvuran RRMS tanılı bireyler ve yaş-cinsiyet eşleştirilmiş sağlıklı bireyler oluşturdu. Yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 19 Relapsing Remitting Multiple Skleroz tanısı alan ve 19 sağlıklı kişi alındığında (her grup için en az 19 kişi) %95 güvenle %80 güç elde edilebileceği hesaplandı (Severijns vd 2015, 2018). Araştırmaya alınma kriterlerine uyan 23 RRMS tanılı birey ile benzer demografik özelliklere sahip 23 sağlıklı birey çalışmaya dâhil edildi. Tüm katılımcılara gönüllü olur formu imzalatılarak onayları alındı.

Araştırmaya katılan bir olgudan alınan 'Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu' ekte sunuldu (Ek 2).

Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri:

Hasta Grubu

- Relapsing Remitting Multiple Skleroz tanısı almış olmak.
- 18-60 yaş arasında olmak.
- Çalışmaya katılmayı kabul etmek.
- Son 1 ayda atak geçirmemiş olmak.
- Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği (GEDÖ) puanı 1-5.5 arası olmak.
- El bileği ve parmak fleksörlerinde spastisite düzeyi Modifiye Ashworth Skalası'na göre 0 ve 1+ arasında olmak.
- Başka nörolojik ve üst ekstremitelerini etkileyen ortopedik ve romatolojik bir hastalığı olmamak.

Sağlıklı Erişkin Grubu

- Çalışmaya katılmayı kabul etmek.
- 18-60 yaş arasında olmak.
- Nörolojik hastalığı ve üst ekstremitelerini etkileyen ortopedik, romatolojik bir hastalığı olmamak.
- Çalışmaya katılan hasta grubu ile benzer demografik özelliklere sahip olmak.

Araştırmadan Hariç Tutma Kriterleri:

Hasta grubu

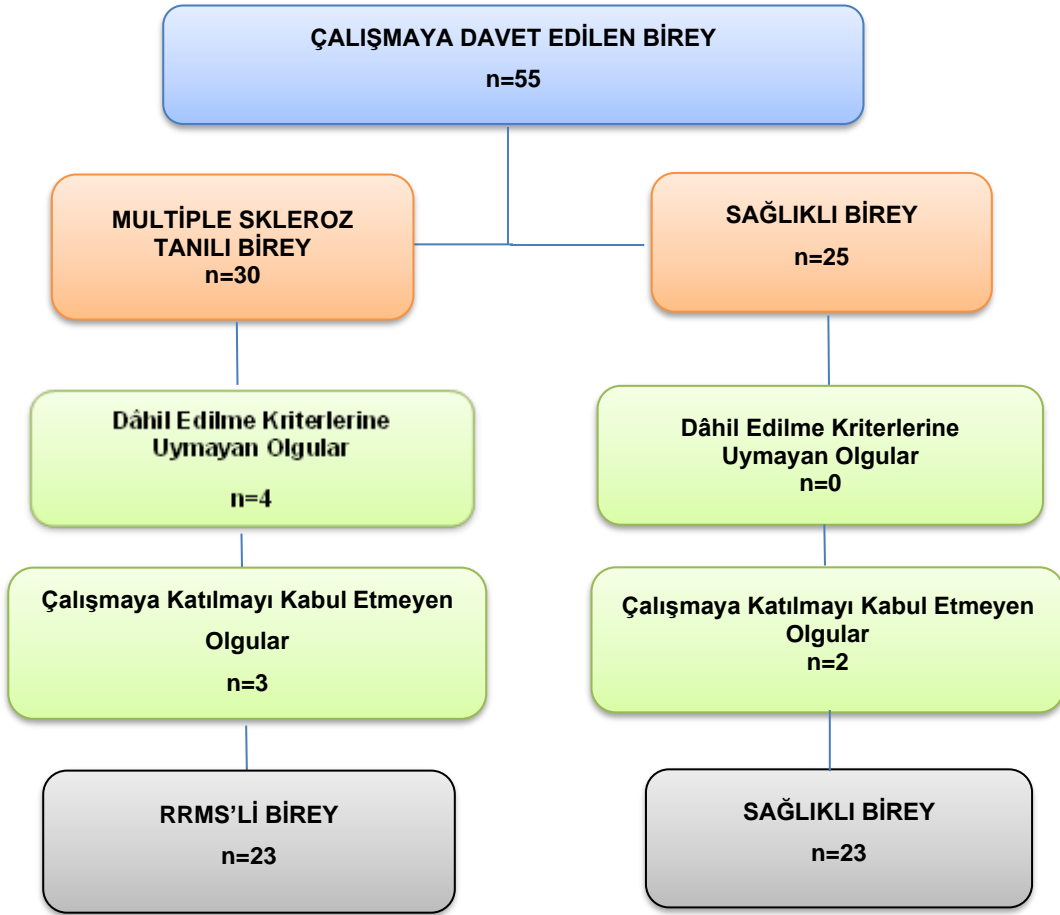
- Antidepresan kullanmak.
- Çalışmaya katılmayı kabul etmemek.

Sağlıklı Erişkin Grubu

- Antidepresan kullanmak.
- Çalışmaya katılmayı kabul etmemek.

Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri:

- Değerlendirmeyi tamamlamamak.
- Eksik veri olması.



Şekil 3.1 Çalışmanın akış şeması

3.4. Demografik Veri Formu

Olguların demografik özellikleri kapsamında ad, soyad, cinsiyet, yaş, boy, kilo, dominant taraf, sigara ve alkol kullanımı, egzersiz alışkanlığı, eğitim durumu, meslek ve medeni durumu kaydedildi. Tıbbi hikâye kapsamında ise MS tipi, hastalık süresi, özgeçmiş, soygeçmiş, kullandığı ilaçlar, yürüme yardımcısı kullanımı, ilk atak tarihi, son atak tarihi ve son 1 yıldaki atak sayısı hazırlanan değerlendirme formuna kaydedildi (Ek 3).

3.5. Değerlendirme Protokolü

3.5.1. Engellilik durum değerlendirmesi

MS'te ilk engellilik durum ölçeği 50 yıl önce tanımlanmış ve 30 yıl önce Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği (Expanded Disability Status Scale [GEDÖ]) olarak revize edilmiştir. GEDÖ, nörolojik engellilik durumunun ve ilerleyişinin belirlenmesi için kullanılan en yaygın ölçektir. Yirmi basamaktan oluşan bu ölçekte puanlar 0-10 arasında olup her bir basamakta yarım puan artış gösterir. Basamaklardan 0 normal nörolojik bulguyu, 10 ise MS'e bağlı ölüme ifade eder (Tablo 3.1). GEDÖ ile ölçülen fonksiyonel sistemler (FS) ise piramidal, serebral, serebellar, beyin sapı, duyuşsal, mesane ve bağırsak, görsel, mental ve diğerleri olarak sıralanmıştır. Bu işlevsel sistem derecelerine hareket ve günlük yaşam kısıtlılıkları eklenerek, GEDÖ içindeki 20 adım tanımlanır. 1-5.5 arası erken dönem, 6-7 arası orta dönem, 7 ve üzeri ise ileri ve hastanın bağımlı olduğu dönemdir (Cohen vd 2012, Kahraman vd 2016, Hatipoglu vd 2015).

Çalışma başlangıcında tüm bireyler GEDÖ (Tablo 3.1) ile değerlendirilmiş olup kriterleri sağlayan bireyler çalışmaya dâhil edildi (Ek 3). Çalışmaya dâhil edilen bireylerin GEDÖ puan aralığı 1-5.5'tir.

Tablo 3.1 Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği (GEDÖ)

Skor	Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği'nde Tanımlama
1.0	Engellilik yok, bir FS'de minimal belirtiler (1. derece).
1.5	Engellilik olmaksızın birden fazla FS'de minimal bulgular (birden fazla FS 1. derece).
2.0	Bir FS'de minimal engellilik (bir FS 2. derece, diğerleri 0 veya 1).
2.5	İki FS'de minimal engellilik (iki FS 2. derece, diğerleri 0 veya 1).
3.0	Bir FS'de orta derecede engellilik (bir FS 3. derece, diğerleri 0 ya da 1) ya da 3 veya 4 FS'de hafif engellilik (3/4 FS 2. derece, diğerleri 0 ya da 1), tam ambulatuvar birey.
3.5	Tam ambulatuvar birey, ancak bir FS'de orta derecede engellilik (bir adet 3. derece) ve bir ya da iki FS 2. derece; veya beş FS 2. derecede (diğerleri 0 ya da 1)
4.0	Yardımsız tam ambulatuvar birey, bir FS'de 4. derece ağır engellilik (diğerleri 0 veya 1) olmasına karşın günde 12 saat ve üzerinde kendine yetebilen birey, ya da önceki basamakların sınırlarını aşacak şekilde, düşük derecelerin kombinasyonu. Yardımsız ve dinlenmeden 500 metre civarında yürüyebilir.

-
- 4.5 Günün çoğuna yakın bir bölümünde yardımsız tam ambulatar birey, tam gün çalışabilir, bunun dışında aktivitesinin tam olmasında bazı kısıtlıklar olabilir veya minimal yardıma ihtiyaç duyabilir, göreceli olarak bir FS'de 4. derece görece olarak ağır engellilik (diğerleri 0 veya 1), ya da önceki basamakların sınırlarını aşacak şekilde, düşük derecelerin kombinasyonu. Yardımsız ya da dinlenmeden 300 metre yürüyebilir.
- 5.0 Yardımsız ya da dinlenmeden yaklaşık 200 metre yürüyebilir. (Genel olarak FS eşdeğeri tek başına bir FS'de 5. derece, diğerleri 0 veya 1 ya da daha düşük derecelerin 4. basamaktakini aşan kombinasyonları).
- 5.5 Yardımsız veya dinlenmeksizin 100 metre yürüyebilir. engellilik tam günlük aktiviteleri engel olabilecek kadar şiddetli. (genel olarak FS eşdeğerleri bir FS'de tek başına 5. derece, diğerleri 0 veya 1) ya da daha önceki basamağın limitlerini aşan daha küçük derecelerin kombinasyonları.
- 6.0 Yaklaşık 100 metre dinlenerek veya dinlenmeden yürüyebilmek için aralıklı ya da tek taraflı sabit destek (koltuk değneği, baston vb.) gerekir. (FS eşdeğerleri ikiden çok FS'de 3 ve daha fazla dereceden bozukluk kombinasyonları)
- 6.5 Dinlenmeden 20 metre yürüyebilmek için sabit iki taraflı destek (koltuk değneği. Baston v.b.) gerekir. (FS eşdeğerleri ikiden çok FS' de 3 ve daha fazla dereceden bozukluk kombinasyonları)
- 7.0 Yardımla bile 5 metrenin ötesinde yürüyemez, esas olarak tekerlekli sandalyeye bağımlıdır, tekerlekleri kendisi çevirir ve kendisi tekerlekli sandalyeye geçebilir, yaklaşık günde 12 saat ya da daha fazla tekerlekli sandalyede geçirebilir. (Genel olarak FS eşdeğerleri bir FS de 4. derece ya da daha fazla; nadiren piramidal 5. derece)
- 7.5 Birkaç adımdan fazlasını atamaz, tekerlekli sandalyeye bağımlıdır, tekerlekli sandalyeye geçişte yardım gerekebilir; tekerlekli sandalyeyi kendisi çevirir ancak standart tekerlekli sandalyede tüm gününü geçiremez, motor tekerlekli sandalye gerekebilir. (Genel olarak FS ve eşdeğerleri 4. derece bozukluk veren birden fazla FS).
- 8.0 Esas olarak yatağa ya da sandalyeye bağımlı, ya da tekerlekli sandalye hareket edebilir, günün çoğunu yatak dışında geçirebilir; birçok işini kendisi görebilir. (FS eş değerleri genellikle çeşitli sistemlerde 4 ve üstü dereceleri içerir).
- 8.5 Günün çoğunda yatağa bağımlıdır; kolunu/kollarını bir dereceye kadar etkili olarak kullanabilir. Bazı işlerini kendisi görebilir. (FS eşdeğerleri genellikle çeşitli sistemlerde ve üstü dereceleri içerir).
- 9.0 Ümitsizce yatağa bağımlı; iletişim kurabilir ve yemek yiyebilir (genel FS eş değerlerinin çoğu grade 4+ kombinasyonları).
- 9.5 Tamamen çaresiz yatalak; etkin iletişim kurulamaz ya da yiyemez, yutamaz (genel FS eşdeğerleri hemen hepsi grade 4+ kombinasyonları).
- 10 MS'e bağlı ölüm.
-

3.5.2. Kas tonusu değerlendirmesi

Kas tonusunun klinik değerlendirilmesi Modifiye Ashworth Skalası (Modified Ashworth Scale [MAS]) kullanılarak (Otero-Romero vd 2016) 0-4 arasındaki 6 basamakta derecelendirilerek yapılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 Modifiye Ashworth Skalası (Modified Ashworth Scale [MAS])

Skor	Modifiye Ashworth Skalası (MAS) Tanımlaması
0	Eklemin pasif hareketi ile tonus artışı yok.
1	Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.
1+	Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut
2	Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.
3	Tonusta belirgin artış ve pasif eklem hareketinde zorlanma mevcut.
4	Ciddi tonus artışı olup eklem rijid pozisyonda.

Çalışma başlangıcında; biceps brachii, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor carpi ulnaris, flexor digitorum profundus ve flexor digitorum superficialis kaslarındaki spastisite değerlendirildi. Değerlendirmeler oturma pozisyonunda pasif hareket ile eklem açıklığı kontrolünü takiben gerçekleştirildi. Biceps brachii kası için dirsek tam fleksiyondan, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor carpi ulnaris için el bileği tam fleksiyondan, flexor digitorum profundus kasları için distal falanks tam fleksiyondan, flexor digitorum superficialis kası için ise medial falanks tam fleksiyondan başlanılarak tek hızlı germe ile MAS'a göre kas tonusu derecelendirmesi yapıldı. MAS yapılan spastisite değerlendirmesi sonucunda kas tonusu 0 ile 1+ arasında olan bireyler çalışmaya dâhil edildi (Ek 3).

3.5.3. Koordinasyon değerlendirmesi

Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası (Scale for the Assessment and Rating of Ataxia [ADDS]), ataksi değerlendirilmesinde uluslararası kabul görmüş ve bilimsel çalışmalarda sık kullanılan bir ölçektir. Alt parametreleri yürüyüş (0-8), duruş (0-6), oturma (0-4), konuşma bozukluğu (0-6), parmak takip (0-4), burun-parmak testi (0-4), hızlı alternatif el hareketleri (0-4) ve topuk kaydırma (0-4) bölümlerinden oluşur.

5.-8. öğeler arası ekstremite kinetik fonksiyonuyla ilişkilidir ve iki taraflı olarak derecelendirilir, her iki tarafın ortalaması alınır (Schmitz-Hubsch vd 2006, Salcı vd 2017) (Ek 3). Çalışmamızda tüm bireylere ADDS değerlendirmesi yapıldı.

3.5.4. Kuvvet değerlendirmesi

3.5.4.1. Kaba kavrama kuvveti değerlendirmesi

Kaba kavrama kuvveti ölçümü Jamar® dijital el dinamometresi (seri no: 2017050105) ile değerlendirildi. Katılımcıların değerlendirmeleri Amerikan El Terapistleri Derneği tarafından önerilen standart ölçüm pozisyonu olan hasta dirsek desteği olmadan bir sandalyede oturma pozisyonunda, kol addüksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol ve el bileği ise nötral pozisyonda ölçümler yapıldı (Fess 1992) (Şekil 3.2). Dominant taraftan başlanarak yapılan ölçümler her iki ekstremitede dinlenmeksizin yapılarak üç ölçüm halinde tamamlandı. Değerler pound cinsinden kaydedildi. Dominant ve dominant olmayan el için yapılan değerlendirmelerin ayrı ayrı ortalaması alındı (Ek 3).



Şekil 3.2 Kaba kavrama kuvveti ölçümü



Şekil 3.3 Çimdikleyici kavrama kuvveti ölçümü

3.5.4.2. Çimdikleyici kavrama kuvveti değerlendirmesi

Çimdikleyici kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi (başparmak-ışaret parmak pulpa) için Jamar® dijital pinchmetre (seri no:2018020265) kullanıldı. Hasta dirsek desteği olmadan bir sandalyede oturma pozisyonunda, kol addüksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol 90° supinasyonda ve el bileği ise nötral

pozisyondayken ölçümler yapıldı (Fess 1992) (Şekil 3.3). Ölçümler dominant ve dominant olmayan el için ayrı ayrı yapıldı. Ölçümü yapılan parmak ucu çimdikleyici kavramada (iki nokta kavrama) başparmak ile işaret parmağının pulpası arasındaki çimdikleyici kavrama kuvveti değerlendirildi. Her iki taraf için de ard arda üç ölçüm yapıldı ve ortalamaları pound cinsinden kaydedildi (Ek 3).

3.5.5. Manuel beceri değerlendirmesi

3.5.5.1. Dokuz delikli peg testi

Dokuz Delikli Peg Testi (Nine Hole Peg Test [DDPT]) materyalleri, üzerinde dokuz adet yuvarlak delik bulunan bir tahta ve dokuz adet silindir şeklinde tahta çubuktan oluşur. Bu testte hastaların çubukları deliklere takma ve çıkarmaları için geçen toplam süre kronometre ile ölçülür. Test her el için üçer kez uygulandı ve her seferinde kaydedilen sürelerin ortalaması alındı (Feys vd 2017) (Ek 3).



Şekil 3.4 Dokuz Delikli Peg Testi ve uygulaması

3.5.5.2. Beceri anketi- 24

El becerisini değerlendirmek için geliştirilmiş olan ve 24 sorudan oluşan Beceri Anketi-24 (Dexterity Questionnaire-24 [BecA-24]) literatürde MS'li bireylerde de kullanılmıştır. Ankette 24 soru (12 tek el, 12 çift el kılavuzu) yıkama/taranma, giyinme, yemek ve mutfak, günlük aktiviteler, TV/CD/DVD olmak üzere beş alt gruba ayrılmıştır.

Her bir soru:

- 1 puan, hiçbir probleminin olmadığı.
- 2 puan, zaman zaman sorun yaşadığı.

- 3 puan, sık sorun yaşadığı ama hala dış yardım olmadan görevi yerine getirdiği.
- 4 puan, başaramadığı veya ikinci bir kişinin yardımına ihtiyacının olmasına göre puanlandı.

Toplam en düşük puan 24 iken en yüksek puan 96'dır. Puanın artması el becerisinin azaldığı anlamına gelir (Vanbellinghen vd 2016) (Ek 3). BecA-24'ün Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması tarafımızdan yapılmış olup ICC değeri 0.96 (0.928-0.978), Cronbach alfa değeri 0.965 olmakla birlikte çalışma yayına hazırlık aşamasındadır.

3.5.6. Yorgunluk değerlendirme

3.5.6.1. Yorgunluk şiddet ölçeği

Bireylerin gün içindeki yorgunluk düzeylerinin şiddeti Yorgunluk Şiddet Ölçeği kullanılarak değerlendirildi. Yorgunluk Şiddet Ölçeği'nde (Fatigue Severity Scale [YŞÖ]) hastaya testin yapıldığı gün de dâhil olmak üzere son bir ayda ne kadar yorgun olduğu soruldu. Toplam 9 önermede kesinlikle katılmıyorum (1 puan) ile kesinlikle katılıyorum (7 puan) aralığında kendi durumuna en yakın ifadeyi işaretlemesi istendi. Anketi yapmakta zorlanan katılımcılara ifadeler fizyoterapist tarafından dikkatle okunarak katılımcının kendisine en uygun seçeneği belirtmesi istendi. Değerlendirme puanı, toplam puan 9'a bölünerek hesaplandı. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması 2007 yılında Armutlu ve ark.ları tarafından yapılmıştır (Rottoli vd 2016, Armutlu vd 2007) (Ek 3).

3.5.6.2. Yorgunluk etki ölçeği

Bireylerin günlük yaşam aktivitelerine yorgunluğun fiziksel, kognitif ve sosyal etkilerini belirlemek için Yorgunluk Etki Ölçeği (Fatigue Impact Scale [YEÖ]) kullanıldı. Hastaya testin yapıldığı gün de dâhil olmak üzere son bir ayda ne kadar yorgunluk sorunu yaşadığı soruldu. Bunun için "Bilişsel Boyut" bölümünde 10, "Fiziksel Boyut" bölümünde 10, "Sosyal Boyut" bölümünde 20 tane listelenmiş açıklama ile ilişkili olarak; böyle bir problemim yok "0", biraz problem var "1", orta derecede problem var "2", önemli derecede problem var "3", çok önemli derecede problem varsa "4" puan vermesi istendi. Soruları anlamakta zorlanan katılımcılara fizyoterapist tarafından ifadeler dikkatle okunarak kendisine en uygun seçeneği belirtmesi istendi. Değerlendirme, belirtilen alanların her birinde sorulara verilen puanların toplanması ile yapıldı. Anket puanı için ise tüm alanlardan alınan puanlar toplandı. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik

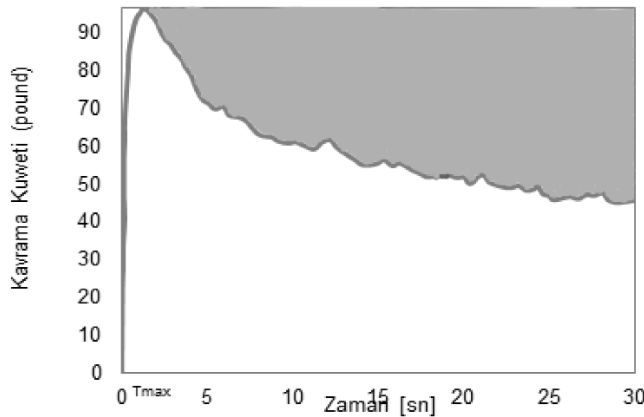
çalışması Armutlu ve ark.ları tarafından yapılmıştır (Lundgren-Nilsson vd 2017, Armutlu vd 2007) (Ek 3).

3.5.6.3. Yorulabilirlik

Kaba kavrama ve çimdikleyici kavramadaki statik ve dinamik yorgunluk değerlendirmesi Amerikan El Terapistleri Derneği tarafından tanımlanan ve kuvvet değerlendirmesinde de kullanılan pozisyonlarda gerçekleştirildi (Fess 1992). Kaba kavrama için Jamar® dijital el dinamometresi kullanılırken çimdikleyici kavrama için Jamar® dijital pinchmetre kullanıldı. Dinamik ve Statik Yorgunluk Değerlendirmesi iki ayrı indeks kullanılarak formülize edildi.

Dinamik Yorgunluk İndeksi için katılımcıdan 15 maksimal istemli kontraksiyon istendi. Kontraksiyonlar arası dinlenme verilmedi ve katılımcı kalan kontraksiyon sayısı hakkında bilgilendirildi. İlk 3 kontraksiyonun en yüksek değeri alınarak ($MİK_1$) ve son 3 kontraksiyonun en yüksek değeri alınarak ($MİK_2$) kaydedildi ve $100*[1-(MİK_2/MİK_1)]$ formülüyle dinamik yorgunluk indeksi hesaplaması yapıldı (Severijns vd 2015) (Ek 3).

Statik Yorgunluk İndeksi için 1 dk dinlenme arası verilmesinin ardından katılımcıdan maksimal istemli kontraksiyonunu 30 sn koruması istendi ve katılımcı kalan süre hakkında bilgilendirilmedi. Katılımcının maksimal istemli kontraksiyonunu 30 sn koruyabildiğini varsaydığımızda grafik üzerinde oluşan alan (Hypothetical Area Under The Strength Curve [KEAHA]) ve katılımcının maksimal istemli kontraksiyonu koruyabildiği süre ile hesaplanan alan (Actual Area Under The Strength Curve [KEAMA]) dikkate alınarak $100*[1-(KEAMA/KEAHA)]$ formülüyle Statik Yorgunluk İndeksi hesaplaması yapıldı (Severijns vd 2015) (Ek 3). Şekil 3.5'teki koyu renkli alan hesaplanan Statik Yorgunluk İndeks alanını göstermektedir.



Şekil 3.5 Statik Yorgunluk İndeksi

3.5.7. Emosyonel durum değerlendirmesi

Beck Depresyon Envanteri (Beck Depression Inventory [BDE]), nörolojik hastalıklarda geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş olan bir depresyon ölçeğidir. Hastadan ölçeği işaretlediği gün de dâhil olmak üzere son bir haftada toplam 21 alanda kendisini nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçmesi istendi. Soruları anlamakta zorlanan katılımcılara ifadeler fizyoterapist tarafından dikkatle okunarak kendisine en yakın seçeneği belirtmesi istendi. Değerlendirme her soru için 0-3 puan arasında yapıldı. Hastanın aldığı toplam puan ≤ 13 ise hafif-önemsiz depresyon, 14–19 ise ılımlı, 20-28 orta ve ≥ 29 şiddetli depresyon olabileceği düşünülür. Beck ve arkadaşları tarafından geliştirilen ölçeğin Türk toplumu için uyarlama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (Hisli 1989) (Ek 3).

3.6. İstatiksel Analiz

Olgulardan elde edilen veriler Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences) programı 21.0 sürümüne kaydedildi. lmle belirlenen tanımlayıcı verilerde ortalama ve standart sapma hesaplandı, sayımla belirlenen tanımlayıcı verilerde sayı ve yüzde değeri belirtildi. Parametrik koşullar sağlanamadığı için MS'li bireylerin ve sağlıklı bireylerin karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Yorgunluk indeksleri ve diğer parametreler arasındaki ilişi parametrik koşullar sağlanamadığı için Spearman Korelasyon Analizi ile analiz edildi. Grup içi ilk ve son değer karşılaştırmalarında Wilcoxon Eşleştirimli İki rnek Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p \leq 0.05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Olguların Demografik ve Klinik Özellikleri

Çalışmamıza yaş ve cinsiyet eşleştirilmiş 23 RRMS tanılı birey ve 23 sağlıklı birey dâhil edildi. Olguların demografik özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Analiz sonucu hasta ve sağlıklı grupta yaş dağılımının homojen dağılıma uygun olduğu görüldü ($p>0.05$). Her iki grupta 2’si erkek 21’i kadın 23 birey vardı (Şekil 4.1). Olguların mesleklere göre dağılımı Tablo 4.2 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. RRMS’li bireylerin 23’ü (%100) sağ dominanttı. Aynı şekilde sağlıklı bireylerin de 23’ü (%100) sağ dominanttı (Tablo 4.2).

Tablo 4.1 Olguların demografik özellikleri

	RRMS’li Bireyler		Sağlıklı Kontrol		z	p
	(n=23)		(n=23)			
	min-maks	$\bar{x} \pm SS$	min-maks	$\bar{x} \pm SS$		
Yaş (yıl)	21-57	40.08 \pm 9.81	21-57	40.08 \pm 9.81	0.000	1.000
Boy (cm)	150-187	162.04 \pm 8.50	150-170	161.21 \pm 5.99	-0.176	0.860
Kilo (kg)	52-95	71.26 \pm 11.07	46-97	65.84 \pm 12.56	-1.693	0.090
VKİ (kg/m²)	17.58-35.56	27.21 \pm 4.22	17.9-37.89	25.37 \pm 4.87	-1.516	0.130

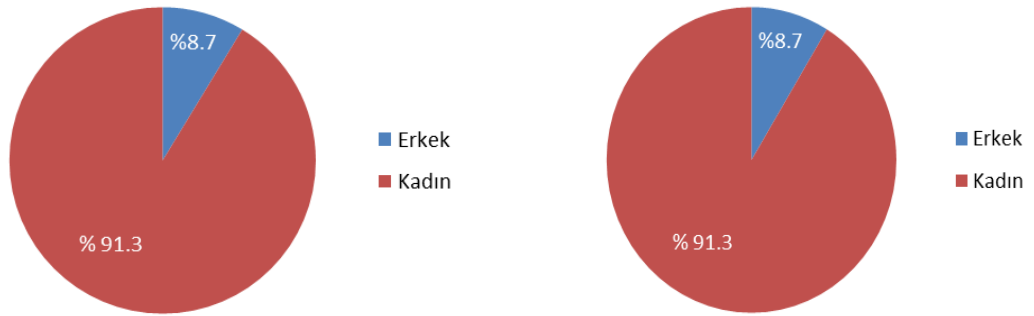
z: Mann Whitney U testi, * $p<0.05$, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Tablo 4.2 Olguların tanımlayıcı özellikleri

		RRMS'li Bireyler n (%)	Sağlıklı Kontrol n (%)	x²	p																																																																																																																																								
Cinsiyet	Kadın	21 (91.3)	21 (91.3)	0.000	1.000																																																																																																																																								
	Erkek	2 (8.7)	2 (8.7)			Dominant Taraf	Sağ	23 (100)	23 (100)	-	-	Sol	0 (0)	0 (0)	Eğitim Durumu	İlkokul	12 (52.2)	4 (17.4)	9.810	0.044*	Ortaokul	2 (8.7)	2 (8.7)	Lise	4 (17.4)	3 (13.0)	Üniversite	5 (21.7)	10 (43.5)	Lisansüstü	0 (0)	4 (17.4)	Medeni Durum	Evli	18 (78.3)	17 (73.9)	0.119	0.730	Bekar	5 (21.7)	6 (26.1)	Meslek	Ev Hanımı	12 (52.2)	7 (30.4)	11.173	0.011*	Memur	6 (26.1)	15 (65.2)	İşçi	5 (21.7)	0 (0)	Öğrenci	0 (0)	1 (4.3)	Ek Hastalık	Hipertansiyon	1 (4.3)	1 (4.3)	3.200	0.202	Guatr	9 (39.1)	1 (4.3)	Diabetes Mellitus	2 (8.7)	2 (8.7)	Soygeçmiş	Var	3 (13.0)	0 (0)	3.209	0.073	Yok	20 (87.0)	23 (100)	Sigara Alışkanlığı	Var	1 (4.3)	3 (13.0)	1.095	0.295	Yok	22 (95.7)	20 (87.0)	Alkol Alışkanlığı	Var	0 (0)	0 (0)	-	-	Yok	23 (100)	23 (100)	Egzersiz Alışkanlığı	Var	1 (4.3)	2 (8.7)	0.357	0.550	Yok	22 (95.7)	21 (91.3)	Yürüme Yardımcısı	Var	0 (0)	0 (0)	-	-	Yok	23 (100)	23 (100)	Kullanılan İlaçlar	Betaferon	4 (17.4)				Rebif-44	6 (26.1)				Aubagio	1 (4.3)				Fingolimod	5 (21.7)				Tecfidera	2 (8.7)				Copaxone	5 (21.7)
Dominant Taraf	Sağ	23 (100)	23 (100)	-	-																																																																																																																																								
	Sol	0 (0)	0 (0)			Eğitim Durumu	İlkokul	12 (52.2)	4 (17.4)	9.810	0.044*	Ortaokul	2 (8.7)	2 (8.7)		Lise	4 (17.4)	3 (13.0)			Üniversite	5 (21.7)	10 (43.5)	Lisansüstü	0 (0)	4 (17.4)	Medeni Durum	Evli	18 (78.3)	17 (73.9)	0.119	0.730	Bekar	5 (21.7)	6 (26.1)	Meslek	Ev Hanımı	12 (52.2)	7 (30.4)	11.173	0.011*		Memur	6 (26.1)	15 (65.2)			İşçi	5 (21.7)	0 (0)	Öğrenci	0 (0)	1 (4.3)	Ek Hastalık	Hipertansiyon	1 (4.3)		1 (4.3)	3.200	0.202			Guatr	9 (39.1)	1 (4.3)	Diabetes Mellitus	2 (8.7)	2 (8.7)	Soygeçmiş	Var	3 (13.0)	0 (0)	3.209	0.073	Yok	20 (87.0)	23 (100)	Sigara Alışkanlığı	Var	1 (4.3)	3 (13.0)	1.095	0.295	Yok	22 (95.7)	20 (87.0)	Alkol Alışkanlığı	Var	0 (0)	0 (0)	-	-	Yok	23 (100)	23 (100)	Egzersiz Alışkanlığı	Var	1 (4.3)	2 (8.7)	0.357	0.550	Yok	22 (95.7)	21 (91.3)	Yürüme Yardımcısı	Var	0 (0)	0 (0)	-	-	Yok	23 (100)	23 (100)		Kullanılan İlaçlar	Betaferon	4 (17.4)				Rebif-44	6 (26.1)				Aubagio	1 (4.3)				Fingolimod	5 (21.7)				Tecfidera	2 (8.7)				Copaxone
Eğitim Durumu	İlkokul	12 (52.2)	4 (17.4)	9.810	0.044*																																																																																																																																								
	Ortaokul	2 (8.7)	2 (8.7)																																																																																																																																										
	Lise	4 (17.4)	3 (13.0)																																																																																																																																										
	Üniversite	5 (21.7)	10 (43.5)																																																																																																																																										
	Lisansüstü	0 (0)	4 (17.4)																																																																																																																																										
Medeni Durum	Evli	18 (78.3)	17 (73.9)	0.119	0.730																																																																																																																																								
	Bekar	5 (21.7)	6 (26.1)																																																																																																																																										
Meslek	Ev Hanımı	12 (52.2)	7 (30.4)	11.173	0.011*																																																																																																																																								
	Memur	6 (26.1)	15 (65.2)																																																																																																																																										
	İşçi	5 (21.7)	0 (0)																																																																																																																																										
	Öğrenci	0 (0)	1 (4.3)																																																																																																																																										
Ek Hastalık	Hipertansiyon	1 (4.3)	1 (4.3)	3.200	0.202																																																																																																																																								
	Guatr	9 (39.1)	1 (4.3)																																																																																																																																										
	Diabetes Mellitus	2 (8.7)	2 (8.7)																																																																																																																																										
Soygeçmiş	Var	3 (13.0)	0 (0)	3.209	0.073																																																																																																																																								
	Yok	20 (87.0)	23 (100)																																																																																																																																										
Sigara Alışkanlığı	Var	1 (4.3)	3 (13.0)	1.095	0.295																																																																																																																																								
	Yok	22 (95.7)	20 (87.0)																																																																																																																																										
Alkol Alışkanlığı	Var	0 (0)	0 (0)	-	-																																																																																																																																								
	Yok	23 (100)	23 (100)																																																																																																																																										
Egzersiz Alışkanlığı	Var	1 (4.3)	2 (8.7)	0.357	0.550																																																																																																																																								
	Yok	22 (95.7)	21 (91.3)																																																																																																																																										
Yürüme Yardımcısı	Var	0 (0)	0 (0)	-	-																																																																																																																																								
	Yok	23 (100)	23 (100)																																																																																																																																										
Kullanılan İlaçlar	Betaferon	4 (17.4)																																																																																																																																											
	Rebif-44	6 (26.1)																																																																																																																																											
	Aubagio	1 (4.3)																																																																																																																																											
	Fingolimod	5 (21.7)																																																																																																																																											
	Tecfidera	2 (8.7)																																																																																																																																											
	Copaxone	5 (21.7)																																																																																																																																											

x²: Ki-Kare Testi, *p<0.05.

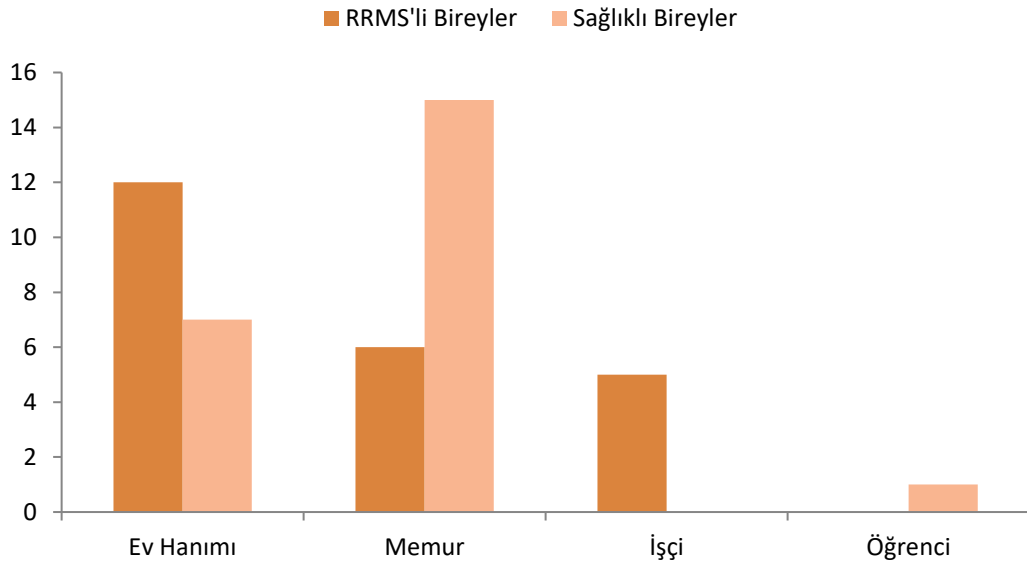
RRMS'li ve sağlıklı bireylerin tanımlayıcı özelliklerine bakıldığında medeni durum, ek hastalık ve soygeçmiş açısından iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı kaydedildi ($p>0.05$). Meslek özelliklerine bakıldığında RRMS'li bireylerin çoğu ev hanımı iken, sağlıklı bireylerin çoğu memurdu ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Benzer şekilde eğitim durumu açısından da iki grup arasında anlamlı fark bulunurken ($p<0.05$), RRMS'li bireylerin çoğu ilkokul mezunu, sağlıklı bireylerin çoğu üniversite mezunuydu.



a) RRMS'li bireyler

b) Sağlıklı bireyler

Şekil 4.1 Olguların cinsiyet dağılımı



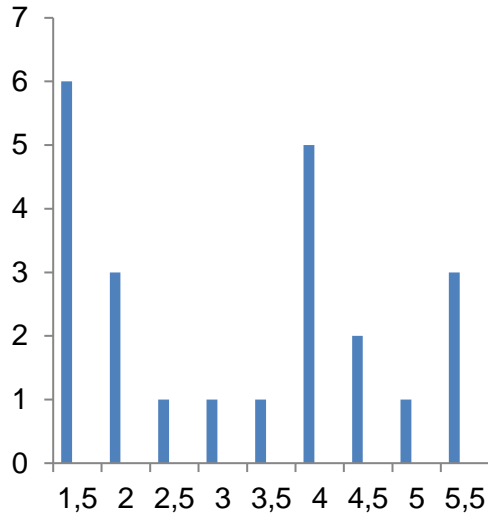
Şekil 4.2 Olguların meslek dağılımı

RRMS'li bireylerin hastalık yılı ortalaması 9.43 ± 7.19 yıl iken, GEDÖ skoru ortalaması 3.23 ± 1.47 olarak kaydedildi. Tablo 4.3'teki klinik özelliklere bakıldığında RRMS'li bireyler ve sağlıklı kontrol grubu arasında ADDS, YŞÖ, YEÖ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p \leq 0.005$), BDE değerinde gruplar arası anlamlı farklılık izlenmedi ($p > 0.05$) (Tablo 4.3, Şekil 4.3- 4.6).

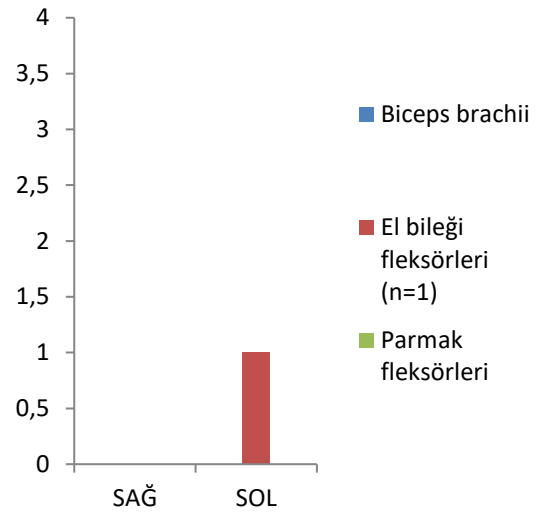
Tablo 4.3 Olguların klinik özellikleri

	RRMS'li Bireyler (n=23)		Sağlıklı Kontrol (n=23)		z	p
	min-maks	$\bar{x} \pm SS$	min-maks	$\bar{x} \pm SS$		
Hastalık süresi(yıl)	1-29	9.43 ± 7.19				
GEDÖ	1.50-5.50	3.23 ± 1.47				
MAS	0-1	0.04 ± 0.020				
ADDS	0-10.50	2.91 ± 3.39	0-1	0.04 ± 0.020	-4.524	0.000**
YŞÖ	1-7	4.59 ± 1.53	1-6	2.97 ± 1.41	-3.286	0.001**
YEÖ	3-112	49.34 ± 33.84	1-112	22.43 ± 25.11	-2.825	0.005*
BDE	2-30	11.39 ± 7.76	0-40	9.43 ± 8.63	-1.069	0.285

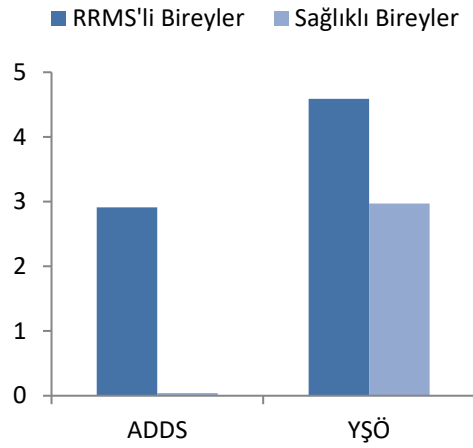
GEDÖ: Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, ADDS: Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, YEÖ: Yorgunluk Etki Ölçeği, BDE: Beck Depresyon Envanteri, z: Mann Whitney U testi, * $p \leq 0.005$, ** $p \leq 0.001$.



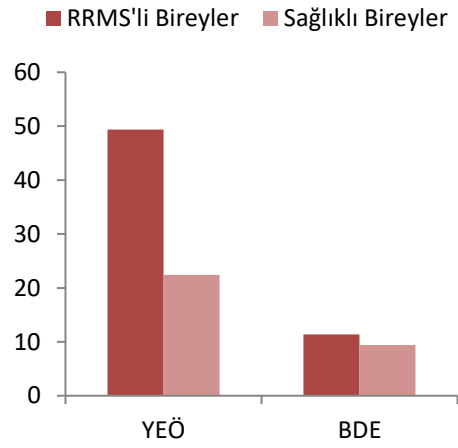
Şekil 4.3 RRMS'li bireylerin GEDÖ dağılımı



Şekil 4.4 RRMS'li bireylerin MAS dağılımı



Şekil 4.5 Grupların ADDS ve YŞÖ değerleri



Şekil 4.6 Grupların YEÖ ve BDE değerleri

Olguların kavrama kuvveti ve yorgunluk indeksi değerleri incelendiğinde (Tablo 4.4, Şekil 4.7 ve 4.8); Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark görülmezken, sadece dominant olmayan taraf kaba ve çimdikleyici kavrama kuvvetinde gruplar arası anlamlı fark kaydedildi ($p < 0.05$).

Tablo 4.4 Olguların kavrama kuvveti ve yorgunluk indeksi değerleri

			RRMS'li Bireyler	Sağlıklı Kontrol		
			$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	z	p
			(min-maks)	(min-maks)		
Kavrama Kuvveti (pound)	Kaba	R	55.33 ± 17.98 (23.97-99.80)	61.72 ± 12.00 (41.77-96.53)	-1.527	0.127
		L	48.83 ± 19.44 (16.43-98.33)	58.56 ± 12.35 (44.27-99.87)	-2.515	0.012*
	Çimdikleyici	R	9.50 ± 4.27 (4.13-20.43)	10.76 ± 2.11 (7.43-15.00)	-1.824	0.068
		L	8.12 ± 3.15 (4.03-15.03)	9.82 ± 2.12 (5.90-13.53)	-2.395	0.017*
Kaba Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	19.81 ± 9.31 (2.91-38.63)	18.43 ± 10.09 (4.98-41.03)	-0.758	0.448
		L	22.12 ± 14.28 (3.10-59.69)	20.75 ± 9.98 (3.35-40.15)	-0.187	0.852
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	25.91 ± 8.44 (10.64-40.57)	24.97 ± 4.82 (17.12-33.24)	-0.692	0.489
		L	30.32 ± 14.79 (2.06-85.92)	24,98 ± 6,82 (10.51-36.53)	-1.549	0.121
Çimdikleyici Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	26.21 ± 14.58 (7.41-57.83)	23.61 ± 10.08 (7.37-39.42)	-0.231	0.818
		L	23.15 ± 12.62 (1.32-45.95)	25.56 ± 13.96 (1.59-48.86)	-0.604	0.546
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	35.38 ± 5.74 (24.66-50.00)	36.11 ± 5.35 (23.08-45.16)	-0.538	0.590
		L	35.29 ± 7.02 (13.28-50.00)	37.09 ± 5.73 (25.37-50.00)	-1.120	0.263

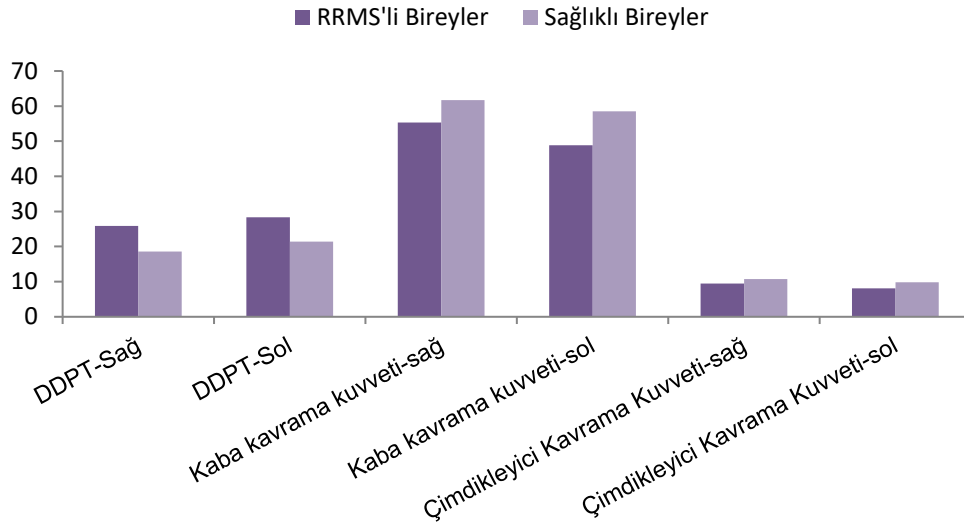
R: Sağ, L: Sol, z: Mann Whitney U testi, * $p < 0.05$.

Olguların DDPT ve BecA-24 değerleri incelendiğinde BecA-24'ün Yıkanma/Taranma ve Giyinme alt bölümleri hariç tüm alt bölümlerinde ve DDPT değerlerinde RRMS'li bireyler ve sağlıklı kontroller arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p < 0.05$, Tablo 4.5, Şekil 4.7, 4.9).

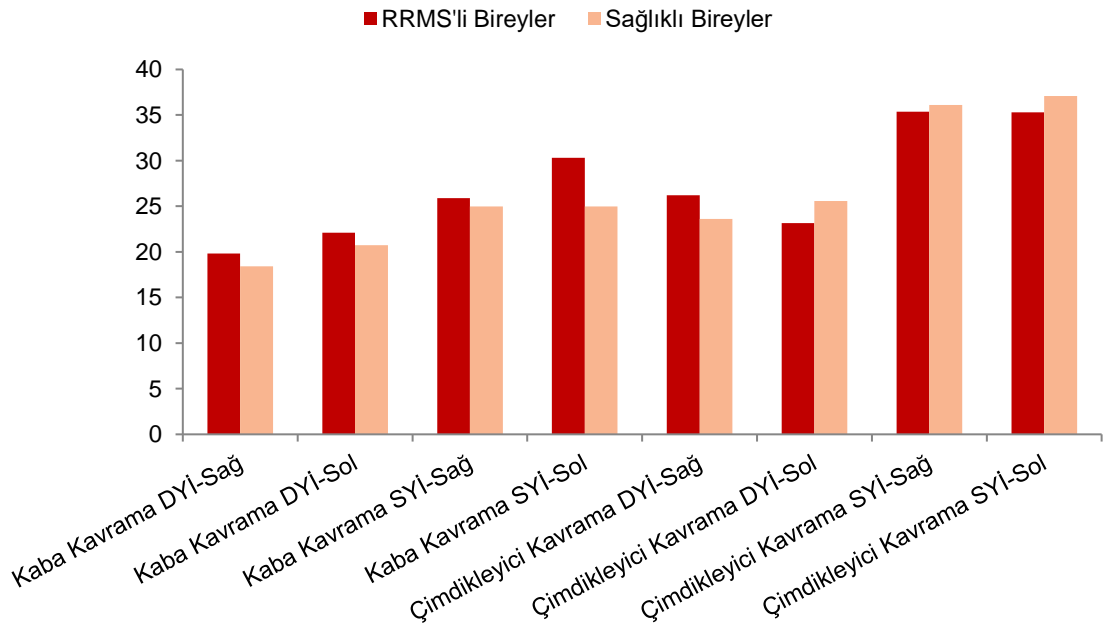
Tablo 4.5 Olguların DDPT ve BecA-24 değerleri

	RRMS'li Bireyler	Sağlıklı Kontrol	z	p
	$\bar{x} \pm SS$ (min-maks)	$\bar{x} \pm SS$ (min-maks)		
DDPT (sağ)	25.88 ± 8.39 (18.00-54.39)	18.58 ± 1.89 (14.51-22.30)	-4.229	0.000***
DDPT (sol)	28.38 ± 9.91 (19.21-58.91)	21.38 ± 2.31 (16.03-25.12)	-3.262	0.001***
Yıkanma/Taranma	4.26 ± 0.86 (4-8)	4.00 ± 0.00 (4-4)	-1.771	0.077
Giyinme	3.82 ± 1.72 (3-8)	3.04 ± 0.20 (3-4)	-1.920	0.055
BecA-24 Yemek ve Mutfak	8.39 ± 2.96 (7-17)	7.13 ± 0.45 (7-9)	-2.149	0.032*
Günlük Aktiviteler	7.00 ± 2.11 (6-13)	6.04 ± 0.20 (6-7)	-2.363	0.018*
TV/CD/DVD	4.82 ± 1.74 (4-9)	4.00 ± 0.00 (4-4)	-2.338	0.019*
Genel BecA-24	28.30 ± 8.33 (24-51)	24.21 ± 0.59 (24-26)	-2.996	0.003**

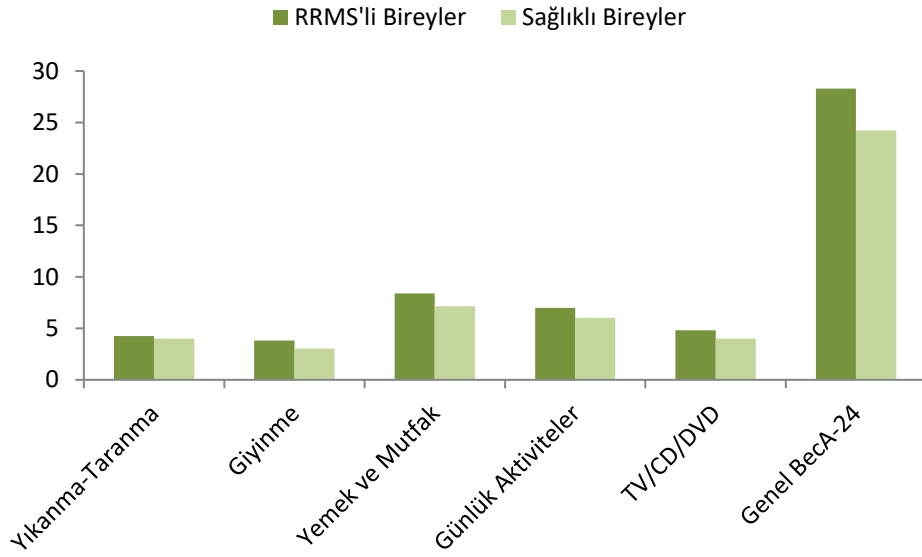
DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi, BecA-24: Beceri Anketi-24, z: Mann Whitney U testi, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p \leq 0.001$.



Şekil 4.7 Grupların DDPT, Kaba ve Çimdikleyici Kavrama Kuvveti değerleri



Şekil 4.8 Grupların Kaba ve Çimdikleyici Kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeks değerleri



Şekil 4.9 Grupların BecA-24 değerleri

4.2. Yorulabilirlik Düzeyleri

RRMS'li bireyler ve sağlıklı kontrol gruplarının kaba kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırması Tablo 4.6'da verilmiştir. Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin ilk 3 değer ortalaması açısından RRMS'li bireylerden oluşan grubun değerlerinin dominant olmayan tarafta anlamlı derecede düşük olduğu, Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin son 3 değer ortalaması açısından ise hem dominant hem dominant olmayan taraf değerlerinin RRMS'li bireylerden oluşan grupta sağlıklı kontrol grubuna göre önemli derecede düşük olduğu kaydedildi ($p < 0.05$). Statik Yorgunluk İndeksi'nin 1.sn değerlerinde iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenmedi ($p > 0.05$), ancak 30.sn değerlerinde hem dominant hem dominant olmayan tarafta RRMS'li bireylerin ortalamasının sağlıklı kontrol grubunun ortalamasına göre önemli derecede düşük olduğu izlendi ($p < 0.05$) (Tablo 4.6, Şekil 4.10).

Tablo 4.6 Gruplar arası kaba kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

		RRMS'li Bireyler	Sağlıklı Kontrol			
		$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	z	p	
		(min-maks)	(min-maks)			
Kaba Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	53.79 ± 17.91	60.82 ± 13.39	-1.900	0.057
	İlk 3 Kuvvet Değeri		(28.83-111.37)	(37.27-96.53)		
	Ortalama (pound)	L	50.24 ± 19.20	58.87 ± 13.47	-2.098	0.036*
			(16.43-99.60)	(33.57-99.87)		
	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	42.81 ± 15.80	49.29 ± 12.22	-2.318	0.020*
	Son 3 Kuvvet Değeri		(22.20-101.43)	(30.57-85.70)		
	Ortalama (pound)	L	37.59 ± 13.90	45.59 ± 10.95	-2.614	0.009**
			(14.37-80.97)	(23.23-75.91)		
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	50.67 ± 15.49	56.18 ± 12.21	-1.285	0.199
	1.saniye Kuvvet Değeri		(26.50-91.60)	(41.10-87.60)		
	Ortalama (pound)	L	45.80 ± 17.59	51.12 ± 10.79	-1.867	0.062
			(18.50-98.50)	(31.60-68.10)		
Statik Yorgunluk İndeksi	R	24.22 ± 12.30	28.24 ± 8.29	-2.186	0.029*	
30.saniye Kuvvet Değeri		(8.50-68.40)	(15.20-47.10)			
Ortalama (pound)	L	20.09 ± 9.36	25.33 ± 7.94	-2.153	0.031*	
		(2.50-45)	(12.60-47.70)			

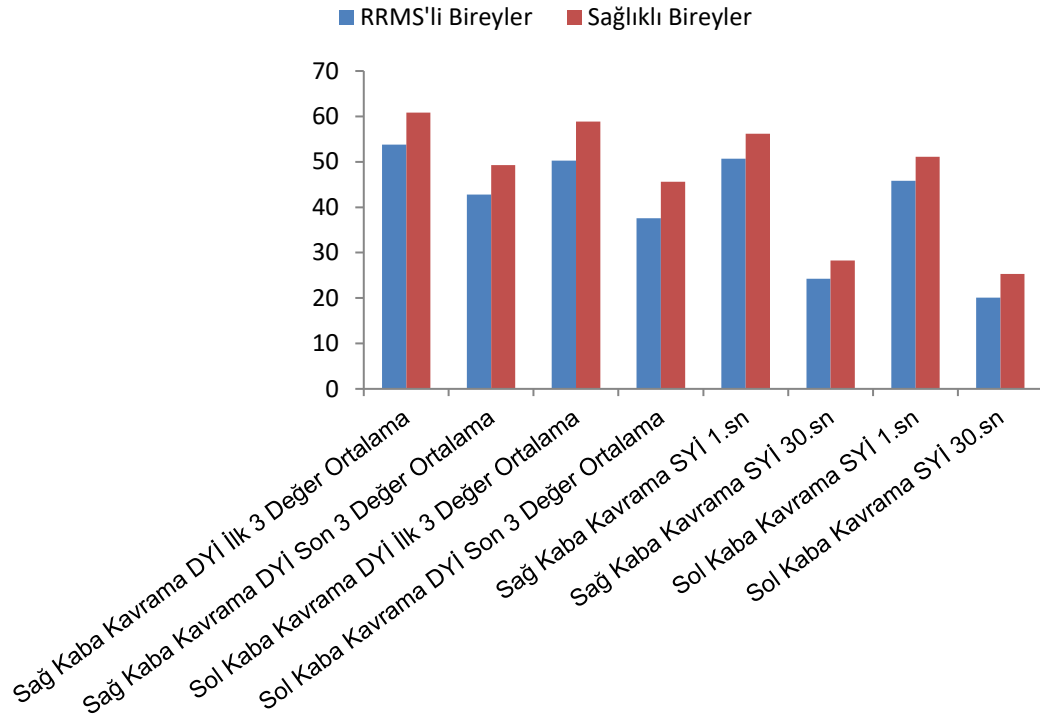
R: Sağ, L: Sol, z: Mann Whitney U testi, *p<0.05, **p<0.01.

İki grup arası karşılaştırmada çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksinin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında sadece dominant olmayan taraf Dinamik Yorgunluk İndeksi son 3 değer ortalamasında ve Statik Yorgunluk İndeksi 1.sn değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı ($p<0.05$, Tablo 4.7, Şekil 4.11).

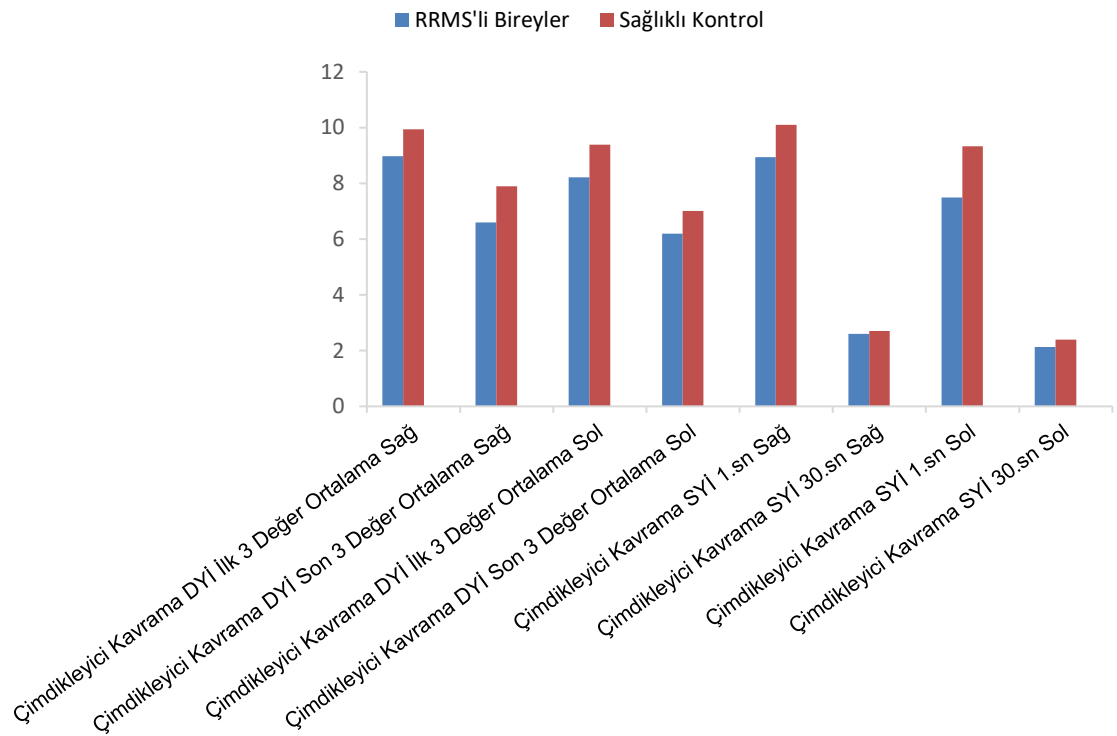
Tablo 4.7 Gruplar arası çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

		RRMS'li Bireyler	Sağlıklı Kontrol		
		$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	z	p
		(min-maks)	(min-maks)		
Çimdikleyici Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	8.97 ± 3.42	9.94 ± 2.01	-1.758	0.079
	İlk 3 Kuvvet Değeri	(4.70-20.43)	(6.87-13.83)		
	Ortalama (pound)				
		R			
		L			
	Dinamik Yorgunluk İndeksi	8.22 ± 2.93	9.39 ± 2.24	-1.725	0.085
	Son 3 Kuvvet Değeri	(4.23-15.03)	(5.90-13.53)		
	Ortalama (pound)				
		R			
		L			
	Dinamik Yorgunluk İndeksi	6.66 ± 2.76	7.89 ± 1.70	-2.351	0.019*
	Son 3 Kuvvet Değeri	(2.40-15.83)	(5-11.90)		
Ortalama (pound)					
	R				
	L				
Statik Yorgunluk İndeksi	8.94 ± 3.53	10.1 ± 2.52	-1.758	0.079	
1.sn Kuvvet Değeri	(3.40-20.10)	(6.20-15.50)			
Ortalama (pound)					
	R				
	L				
Statik Yorgunluk İndeksi	7.49 ± 2.98	9.33 ± 2.51	-2.549	0.011*	
30.saniye Kuvvet Değeri	(2.70-14.30)	(5.70-15.10)			
Ortalama (pound)					
	R				
	L				
Statik Yorgunluk İndeksi	2.60 ± 1.38	2.70 ± 1.00	-0.594	0.552	
30.saniye Kuvvet Değeri	(0-6.70)	(1.50-4.90)			
Ortalama (pound)					
	R				
	L				
		2.13 ± 1.17	2.39 ± 1.44	-0.738	0.461
		(0-4.80)	(0-7.20)		

R: Sağ, L: Sol, z: Mann Whitney U testi, * $p<0.05$.



Şekil 4.10 Gruplar arası kaba kavrama dinamik ve statik yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.11 Gruplar arası çimdikleyici kavrama dinamik ve statik yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Olası yorgunluğu irdelemek amacıyla gerek Dinamik Yorgunluk İndeksi'ndeki ve gerekse de Statik Yorgunluk İndeksi'ndeki ilk ve son değerleri karşılaştırdık. Gerek RRMS'li bireylerin ve gerekse de sağlıklı bireylerin kaba ve çimdikleyici kavramalarının hem dominant ve hem de dominant olmayan taraf için Dinamik Yorgunluk İndeksi parametrelerinden son 3 değer ortalamasının ilk 3 değer ortalamasından önemli derecede düşük olduğu saptandı. Benzer şekilde Statik Yorgunluk İndeksi parametrelerinden 30.sn'deki değerlerin 1.sn'deki değerlerden önemli derecede düşük olduğu kaydedildi (Tablo 4.8, $p<0.001$).

Tablo 4.8 Kaba ve çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksi ölçüm değerlerinin grup içi karşılaştırılması

			RRMS'li Bireyler		Sağlıklı Kontrol	
			z	p	z	p
Kaba Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	-4.197	0.000*	-4.197	0.000*
	İlk 3-Son 3 Değer	L	-4.015	0.000*	-4.197	0.000*
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	-4.197	0.000*	-4.197	0.000*
	1.sn-30.sn	L	-4.197	0.000*	-4.197	0.000*
Çimdikleyici Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	-4.198	0.000*	-4.198	0.000*
	İlk 3-Son 3 Değer	L	-4.198	0.000*	-4.167	0.000*
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	-4.198	0.000*	-4.198	0.000*
	1.sn-30.sn	L	-4.198	0.000*	-4.198	0.000*

R: Sağ, L: Sol, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi, * $p<0.001$.

4.3. Yorulabilirlik Düzeylerinin Genel Yorgunluk ve Fonksiyonellik ile İlişkisi

Kavrama kuvvetlerinin ve yorgunluk indekslerinin birbiri ile olan ilişkisini incelediğimizde ne kaba kavrama kuvvetinin ne de çimdikleyici kavrama kuvvetinin herhangi bir yorgunluk indeksi ile ilişkili olmadığı saptandı ($p>0.05$, Tablo 4.9). Dominant ve dominant olmayan taraf kaba kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksleri'nin birbiri ile yüksek oranda ilişkili ($p=0.000$) olduğu kaydedildi. Kaba kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçları açısından dominant taraf hem dominant hem dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi sonuçları ile ilişkili iken, dominant olmayan taraf sonuçlarının sadece dominant taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi sonuçları ile ilişkili olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi'nin dominant taraf sonuçlarının dominant ve dominant olmayan Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçlarının yanı sıra dominant olmayan taraf Statik Yorgunluk İndeksi ile ilişkili olduğu

saptandı. Ancak, dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi, kaba kavrama dominant Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi ve aynı zamanda dominant olmayan taraf çimdikleyici Dinamik Yorgunluk İndeksi ile ilişkili idi ($p<0.005$).

Dominant ve dominant olmayan taraf çimdikleyici kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin birbiri ile ilişkili olduğu gözlenirken, dominant olmayan taraf çimdikleyici kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi ile de ilişkili olduğu saptandı ($p<0.005$). Çimdikleyici kavramanın diğer Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçları arasında ise herhangi bir ilişkinin olmadığı kaydedildi ($p>0.05$, Tablo 4.10).

Tablo 4.9 Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin kavrama kuvvetleri ve çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksleri ile ilişkisi

		KABA KAVRAMA								
		Dinamik Yorgunluk indeksi				Statik Yorgunluk indeksi				
		R		L		R		L		
		r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p	
Kavrama Kuvveti	Kaba	R	0.206	0.170	0.194	0.197	-0.024	0.874	-0.039	0.798
		L	0.210	0.162	0.194	0.196	-0.160	0.288	-0.082	0.590
	Çimdikleyici	R	0.072	0.635	0.120	0.426	-0.034	0.824	0.047	0.757
		L	0.116	0.443	0.208	0.165	-0.113	0.455	-0.138	0.361
Kaba Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	1.000	-	0.496	0.000***	0.384	0.008*	0.351	0.017*
		L	0.496	0.000***	1.000	-	0.300	0.043*	0.101	0.503
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	0.384	0.008*	0.300	0.043*	1.000	-	0.399	0.006*
		L	0.351	0.017*	0.101	0.503	0.399	0.006*	1.000	-
Çimdikleyici Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	0.094	0.533	0.072	0.634	0.213	0.155	0.251	0.093
		L	0.132	0.383	0.185	0.218	0.136	0.366	0.447	0.002**
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	-0.039	0.795	-0.131	0.386	0.100	0.508	0.019	0.898
		L	0.077	0.611	-0.122	0.420	0.034	0.821	0.030	0.844

R: Sağ, L: Sol, r_s : Spearman Korelasyon Analizi, * $p < 0.05$, ** $p < 0.005$, *** $p < 0.001$.

Tablo 4.10 Çimdikleiyici kavrama yorgunluk indekslerinin kavrama kuvvetleri ve kaba kavrama yorgunluk indeksleri ile ilişkisi

		ÇİMDİKLEYİCİ KAVRAMA								
		Dinamik Yorgunluk indeksi				Statik Yorgunluk indeksi				
		R		L		R		L		
		r _s	p	r _s	p	r _s	p	r _s	p	
Kavrama Kuvveti	Kaba	R	-0.015	0.919	-0.123	0.417	0.028	0.856	0.115	0.447
		L	-0.179	0.233	0.007	0.961	0.035	0.818	0.076	0.617
	Çimdikleiyici	R	0.061	0.685	0.059	0.695	0.159	0.290	0.055	0.717
		L	0.036	0.812	0.063	0.680	0.027	0.859	0.211	0.159
Kaba Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	0.094	0.533	0.132	0.383	-0.039	0.795	0.077	0.611
		L	0.072	0.634	0.185	0.218	-0.131	0.386	-0.122	0.420
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	0.213	0.155	0.136	0.366	0.100	0.508	0.034	0.821
		L	0.251	0.093	0.447	0.002**	0.019	0.898	0.030	0.844
Çimdikleiyici Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	1.000	-	0.302	0.041*	0.078	0.608	0.034	0.823
		L	0.302	0.041*	1.000	-	-0.052	0.732	0.124	0.412
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	0.078	0.608	-0.052	0.732	1.000	-	0.281	0.058
		L	0.034	0.823	0.124	0.412	0.281	0.058	-	1.000

R: Sağ, L: Sol, r_s: Spearman Korelasyon Analizi *p<0.05, **p<0.005

Kaba ve çimdikleyici kavramının Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçları ile GEDÖ, ADDS, YŞÖ, YEÖ ve BDE skorları arasındaki ilişki sırasıyla Tablo 4.11 ve Tablo 4.12'de verilmiştir. Çimdikleyici kavramının dominant olmayan Statik Yorgunluk İndeksi sonuçları hem YŞÖ hem de YEÖ ile ilişkili ($p<0.05$) iken diğer parametreler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı saptandı ($p>0.05$).

Tablo 4.11 Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin engellilik seviyesi, ataksi oranı, yorgunluk ve depresyon düzeyi ile ilişkisi

KABA KAVRAMA								
	Dinamik Yorgunluk indeksi				Statik Yorgunluk indeksi			
	R		L		R		L	
	r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
GEDÖ	-0.112	0.609	-0.164	0.456	0.079	0.719	0.276	0.203
ADDS	0.158	0.295	-0.082	0.590	0.117	0.438	0.198	0.188
YŞÖ	0.029	0.848	0.173	0.250	0.132	0.382	0.020	0.894
YEÖ	0.024	0.875	0.053	0.728	0.082	0.588	-0.070	0.644
BDE	-0.111	0.462	0.063	0.677	-0.062	0.684	-0.063	0.678

GEDÖ: Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği, ADDS: Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, YEÖ: Yorgunluk Etki Ölçeği, BDE: Beck Depresyon Envanteri, R: Sağ, L: Sol, r_s : Spearman Korelasyon Analizi, * $p<0.05$.

Tablo 4.12 Çimdikleyici kavrama yorgunluk indekslerinin engellilik seviyesi, ataksi oranı, yorgunluk ve depresyon düzeyi ile ilişkisi

	ÇİMDİKLEYİCİ KAVRAMA							
	Dinamik Yorgunluk indeksi				Statik Yorgunluk indeksi			
	R		L		R		L	
	r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
GEDÖ	0.334	0.119	0.022	0.922	0.095	0.667	0.187	0.392
ADDS	0.177	0.240	-0.016	0.918	0.077	0.609	-0.181	0.230
YŞÖ	0.220	0.142	-0.089	0.557	-0.085	0.574	-0.361	0.014*
YEÖ	0.084	0.579	-0.155	0.303	0.025	0.871	-0.301	0.042*
BDE	0.103	0.494	-0.115	0.445	-0.042	0.784	-0.267	0.072

GEDÖ: Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği, ADDS: Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, YEÖ: Yorgunluk Etki Ölçeği, BDE: Beck Depresyon Envanteri, R: Sağ, L: Sol, r_s: Spearman Korelasyon Analizi, *p<0.05.

Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin DDPT ve BecA-24 ile ilişkisi Tablo 4.13'te verilmiştir. Dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi ile BecA-24'ün giyinme ve günlük aktiviteler alt grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki olduğu kaydedildi (p<0.05). Dominant taraf çimdikleyici kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi ile BecA-24'ün TV/CD/DVD alt bölümü arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanırken (p<0.05, Tablo 4.14), kaba ve çimdikleyici kavramanın diğer yorgunluk indeksi sonuçları ile DDPT ve BecA-24'ün diğer bölümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Tablo 4.13 Kaba kavrama yorgunluk indekslerinin DDPT ve BecA-24 ile ilişkisi

		KABA KAVRAMA							
		Dinamik Yorgunluk indeksi				Statik Yorgunluk indeksi			
		R		L		R		L	
		r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
BecA-24	DDPT (R)	0.051	0.736	-0.176	0.242	0.141	0.352	0.260	0.081
	DDPT (L)	-0.055	0.715	-0.248	0.096	0.055	0.716	0.164	0.275
	Yıkanma/Taranma	0.016	0.918	-0.159	0.292	0.179	0.235	0.168	0.265
	Giyinme	0.142	0.346	0.245	0.101	0.099	0.511	0.311	0.035*
	Yemek ve Mutfak	0.131	0.385	-0.090	0.553	0.056	0.713	0.160	0.287
	Günlük Aktiviteler	0.221	0.140	0.102	0.498	0.126	0.405	0.341	0.020*
	TV/CD/DVD	0.064	0.672	0.009	0.953	0.052	0.731	0.171	0.256
	Genel BecA-24	0.188	0.211	0.055	0.715	0.080	0.597	0.173	0.250

DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi, BecA-24: Beceri Anketi-24, R: Sağ, L: Sol, r_s : Spearman Korelasyon Analizi, * $p < 0.05$.

Tablo 4.14 Çimdikleyici kavrama yorgunluk indekslerinin DDPT ve BecA-24 ile ilişkisi

		ÇİMDİKLEYİCİ KAVRAMA							
		Dinamik Yorgunluk indeksi				Statik Yorgunluk indeksi			
		R		L		R		L	
		r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
BecA-24	DDPT (R)	0.136	0.368	-0.008	0.960	0.013	0.931	-0.122	0.418
	DDPT (L)	-0.017	0.909	-0.095	0.531	-0.058	0.703	-0.020	0.897
	Yıkanma/Taranma	0.175	0.245	0.082	0.587	0.045	0.765	0.035	0.815
	Giyinme	0.289	0.052	0.209	0.164	-0.068	0.656	0.035	0.815
	Yemek ve Mutfak	0.105	0.486	0.032	0.832	-0.051	0.736	-0.170	0.258
	Günlük Aktiviteler	0.115	0.448	0.153	0.310	-0.135	0.373	-0.124	0.412
	TV/CD/DVD	0.311	0.035*	0.027	0.860	-0.211	0.160	-0.123	0.417
	Genel BecA-24	0.185	0.217	0.105	0.488	-0.101	0.504	-0.182	0.226

DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi, BecA-24: Beceri Anketi-24, R: Sağ, L: Sol, r_s : Spearman Korelasyon Analizi, * $p < 0.05$.

RRMS'li bireylerde GEDÖ ve ADDS skorlarının DDPT, BecA-24, YŞÖ, YEÖ, kavrama kuvvetleri ve yorgunluk indeksleri ile ilişkisi Tablo 4.15'te verilmiştir. GEDÖ skorunun hem dominant hem de dominant olmayan taraf DDPT değerleri ayrıca BecA-24'ün yıkanma/taranma ile günlük aktiviteler alt bölümü hariç tüm bölümleri ve genel skoru ile arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). GEDÖ ile herhangi bir yorgunluk indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken, GEDÖ ile kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti değerleri arasındaki ilişki istatistiksel açıdan negatif yönde anlamlıydı ($p<0.05$). GEDÖ ile YEÖ arasında istatistiksel olarak orta dereceli ilişki bulunurken, YŞÖ ile arasındaki ilişki yüksek oranda anlamlıydı ($p=0.000$).

ADDS skoru ile hem dominant hem de dominant olmayan taraf DDPT değerleri arasında yüksek oranda ilişki olduğu kaydedildi ($p=0.000$, Tablo 4.15). BecA-24'ün tüm alt bölümleri ve genel skoruyla ADDS arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlı olup; yemek ve mutfak, günlük aktiviteler, TV/CD/DVD ve genel skoru arasındaki anlamlı ilişkinin yüksek olduğu gözlemlendi ($p=0.000$). ADDS ve yorgunluk indeksi arasındaki ilişkiye baktığımızda GEDÖ'de olduğu gibi ne statik ne de dinamik yorgunluk indeksleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$). Kaba ve çimdikleyici kavrama kuvvetleri ve ADDS arasındaki ilişki istatistiksel açıdan negatif yönlü ve orta derecede anlamlı iken, YŞÖ ve YEÖ ile olan ilişkisi pozitif yönlü ve yüksekti ($p=0.000$).

Tablo 4.15 RRMS'li bireylerde GEDÖ ve ADDS skorlarının DDPT, BecA-24, YŞÖ, YEÖ, kavrama kuvvetleri ve yorgunluk indeksleri ile ilişkisi

		GEDÖ		ADDS			
		r_s	p	r_s	p		
BecA-24	DDPT	R	0.566	0.005**	0.799	0.000***	
		L	0.445	0.033*	0.667	0.000***	
	Yıkanma/Taranma		0.262	0.228	0.390	0.007*	
	Giyinme		0.462	0.027*	0.418	0.004**	
	Yemek ve Mutfak		0.594	0.003**	0.543	0.000***	
	Günlük aktiviteler		0.290	0.180	0.567	0.000***	
	TV/CD/DVD		0.439	0.036*	0.540	0.000***	
	Genel BecA-24		0.511	0.013*	0.650	0.000***	
	Kavrama Kuvveti	Kaba	R	-0.468	0.024*	-0.335	0.023*
			L	-0.611	0.002**	-0.412	0.004**
		Çimdikleyici	R	-0.490	0.018*	-0.379	0.009*
			L	-0.528	0.010*	-0.476	0.001***
	Kaba Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	-0.112	0.609	0.158	0.295
			L	-0.164	0.456	-0.082	0.590
		Statik Yorgunluk İndeksi	R	0.079	0.719	0.117	0.438
			L	0.276	0.203	0.198	0.188
	Çimdikleyici Kavrama	Dinamik Yorgunluk İndeksi	R	0.334	0.119	0.177	0.240
			L	0.022	0.922	-0.016	0.918
	Statik Yorgunluk İndeksi	R	0.095	0.667	0.077	0.609	
		L	0.187	0.392	-0.181	0.230	
YŞÖ			0.767	0.000***	0.610	0.000***	
YEÖ			0.585	0.003**	0.520	0.000***	
BDE			0.500	0.015*	0.289	0.051	

GEDÖ: Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği, ADDS: Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Skalası, DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi, BecA-24: Beceri Anketi-24, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, YEÖ: Yorgunluk Etki Ölçeği, BDE: Beck Depresyon Envanteri, R: Sağ, L: Sol, r_s : Spearman Korelasyon Analizi, * $p < 0.05$, ** $p \leq 0.005$, *** $p \leq 0.001$.

5. TARTIŞMA

Relapsing Remitting Multiple Skleroz'lu bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyon programları açısından üst ekstremiteye yönelik kapsamlı ve objektif değerlendirme yöntemlerini içeren çok yönlü bakış açısını sağlamak ve aynı zamanda ileriki çalışmalara yol gösterici olmak için planladığımız bu kontrollü çalışmada Relapsing Remitting Multiple Skleroz'lu bireylerde eldeki yorulabilirlik düzeyinin genel yorgunluk ve fonksiyonellik üzerine olan etkisi incelendi. Çalışmamıza 23 Relapsing Remitting Multiple Skleroz tanılı olgu ve değerleri referans kabul edilen, yaş ve cinsiyet eşleştirilmiş 23 sağlıklı olgu dâhil edildi. Çalışmamızın sonucuna göre RRMS'li bireyler ve sağlıklı bireyler arasında eldeki yorulabilirlik açısından fark yoktu, yorulabilirlik ve genel yorgunluk arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken yorulabilirlik ve günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonellik arasında anlamlı ilişki kaydedildi.

Multiple Skleroz, en çok 20-40 yaş arası genç erişkinlerde, kadınlarda erkeklere oranla 3 kat fazla görülmekle beraber, yüksek eğitim düzeyi, sigara içmek, erken obezite gibi durumların MS riskini artırdığı bildirilmiştir (Kamm vd 2014, Hauser vd 2015). RRMS'li bireyler ve sağlıklı bireylerin demografik özellikleri incelendiğinde gruplar arasında yaş ve cinsiyet özellikleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu. Yapılan bir çalışmada dominant olmayan tarafın sağ olduğu bireylerde manuel beceri testi ortalama süresinde uzama olduğu ancak dominant olmayan taraf sol olan bireylerde manuel beceri ortalama değerinin sol dominant bireylerle benzer olduğu bulunmuştur (Shirani vd 2019). Çalışmamıza dâhil edilen katılımcıların, hepsinin sağ dominant olması sonuçlarda dominantlığın olası negatif etkisini en aza indirmektedir. Çalışmaya dâhil olan olguların tanımlayıcı özelliklerine bakıldığında eğitim durumu ve meslek özellikleri açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Literatürde yüksek eğitim düzeyi ve yüksek sosyo-ekonomik düzeye sahip bireylerde MS görülme oranının arttığı, yüksek sosyo-ekonomik düzeyin MS için risk faktörü olduğu belirtilmiştir (Marrie vd 2008). Çalışmamıza katılan RRMS'li bireylerin çoğu ev hanımı ve ilkokul mezunu iken, sağlıklı bireylerin çoğu üniversite mezunuydu ve memurdu. Çalışmalarda düşük eğitim düzeyine sahip bireylerin daha yüksek yorgunluk düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir (Mollaoğlu vd 2009, Weiland vd 2015). MS'li bireylerde

hastalığa ek olan diğer komorbid faktörler algılanan yorgunluğu artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada beş veya daha fazla ek hastalığa sahip MS'li bireylerin komorbiditesi olmayan MS'li bireylere göre 9 kat daha fazla yorgunluğa sahip olduğu bulunmuştur (Weiland vd 2015). Çalışmamıza katılan 23 RRMS'li bireyden 9'u guatr hastalığının olduğunu belirtmiş olmakla birlikte çoklu hastalık bildiren olmadığı ve RRMS'li bireylerin ek hastalığa sahip olma açısından sağlıklı bireyler ile benzer dağılım gösterdikleri saptandı. Ele alınan diğer demografik özellikler açısından da gruplarımızın homojen dağıldığı gözlemlendi. Hastalık yılı ortalaması 9.43 ± 7.19 yıl olan RRMS'li bireylerin hepsi MS ataklarını baskılayan ilaç kullanmaktaydı. MS tiplerinin gerek fizyolojik özellikleri gerekse progresyonları açısından farklı oldukları düşünüldüğünde sadece RRMS bireylerin çalışmamıza dâhil edilmesi ile grup içi homojenlik sağlanmıştır.

Çalışmamız planlanırken erken dönem RRMS'teki yorulabilirliği incelemek amacıyla, sadece 1.0-5.50 (3.23 ± 1.47) GEDÖ düzeyindeki bireyler dâhil edildi. RRMS'li bireylerde gün içinde meydana gelen yorgunluk artışlarının veya azalışlarının etkisini en aza indirmek için ise tüm bireyler aynı saatlerde (öğleden sonra 13.00-16.00 arası) değerlendirmeye alındı. MS'li bireylerde MSS'nin etkilenmesine bağlı olarak gelişen spastisite, zamanla kasta birtakım değişikliklere yol açarak düzgün kasılabilme yeteneğini azaltmakta, MS'li bireylerin enerji tüketimlerini ve yorgunluklarını artırmaktadır (Amatya vd 2013). Çalışmamızda RRMS'li bireylerin biceps brachii, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor carpi ulnaris, flexor digitorum profundus ve flexor digitorum superficialis kaslarındaki spastisite düzeyi incelendiğinde sadece bir hastanın el bileği fleksörlerinde MAS'a göre 1 düzeyinde spastisite olduğu kaydedildi.

İnsan vücudunda istemli, etkin ve pürüzsüz hareket agonist, antagonist, sinerjist ve fiksator kasların uygun kombinasyon ve koordinasyon içinde çalışması ile mümkündür. Herhangi bir sebeple koordinasyon ortadan kalkarsa stabilitedeki kaybı içeren istemsiz hareketler meydana gelir. Diğer bir deyişle kas kuvveti nispeten iyi korunmasına rağmen, motor işlev bozukluğu ve uygunsuz motor tepkileri nedeniyle motor işlevler uygun bir şekilde gerçekleştirilemez (Kim vd 2011). Koordinasyon bozuklukları MS'li bireylerde sık görülen bir semptom olmakla birlikte görülme oranı ilk yıllarda %30-40 arasında iken hastalık ilerledikçe bu oran %80'lere kadar çıkmaktadır (Kister vd 2013). MS'li bireyler hareketin başlangıcında ve sonunda daha çok zorluk çekerler ve hastalığın vücudu bilateral ve asimetric etkilemesine bağlı olarak üst ekstremitelerde koordine edilemeyen kas sinerjisi aktivasyonu ile karşılaşılırlar (De Sire vd 2019). Koordinasyon bozuklukları ataksi ve tremor olarak karşımıza çıkmakta ve günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde etkileyerek bağımsız yaşam ve işe dönüş oranını azaltmaktadır (Kamm vd 2012). MS'li bireylerde el fonksiyonlarını etkileyen önemli unsurlardan biri olan koordinasyon bozukluklarını değerlendirmede çeşitli

yöntemler kullanılmaktadır. En güvenilir yöntem EMG analizi olmakla birlikte erişimin ve uygulamanın kolay olmaması, pahalı olması gibi nedenlerle gereken sıklıkta kullanılmamaktadır. Klinik ortamda koordinasyonun değerlendirilmesinde parmak-parmak testi, parmak-burun testi ve diz-topuk testi gibi testler eskiden beri kullanılmaktadır ve klinisyenin değerlendirmesi ile ölçülmektedir. Koordinasyon testlerinin standardize edilerek ölçek haline getirilmiş biçimleri de sıklıkla kullanılmaktadır. Biz de çalışmamızda ekstra bir ekipman gerektirmemesi ve Uluslararası Kooperatif Ataksi Derecelendirme Ölçeği'ne göre daha kısa ve uygulanması daha kolay görevler içermesi nedeniyle ADDS'yi tercih ettik. RRMS'li bireylerde ADDS değerleri 0-10.50 arasında değişmekle birlikte ortalaması 2.91 ± 3.39 idi. RRMS'li bireyler ile sağlıklı bireylerin ADDS skorları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Çalışmamızla benzer şekilde Corona ve ark.ları 20 MS'li birey ve yaş-cinsiyet eşleştirilmiş 20 sağlıklı birey ile yaptıkları çalışmada "eli ağza götürme" görevinin kinematik analizini yapmışlardır. Çalışma sonucunda MS'li bireylerin hareket esnasındaki stabilitesinin sağlıklı bireylere göre önemli derecede azaldığını, hareket sırasında daha sık yön değişikliği yaptığını ve bu yön değişikliklerinde sağlıklı bireylere göre daha sert geçiş yaptıklarını belirtmişler, iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Corona vd 2018). Erken dönemde olsalar ve her ne kadar ADDS skorları çok yüksek olmasa bile RRMS'li bireylerin skorlarının sağlıklı bireylerden istatistiksel açıdan farklı olması RRMS'li bireylerde erken dönemden itibaren koordinasyon problemlerinin gelişebileceğini göstermektedir.

Manuel beceri; dokunma duyusu, kas gücü ve kuvvet kontrolü gibi bileşenlerin varlığını gerektiren, el ve parmakların koordinasyonu aracılığıyla nesnelere kavramak için yapılan istemli harekettir. Kister ve ark.ları yaptıkları çalışma sonucunda MS'li bireylerin hastalığın ilk yılından itibaren manuel beceri kaybından yakındıklarını ifade etmişlerdir (Kister vd 2013). MS'te kortikal ve spinal tutulumun birarada görülebilmesi etkilenimin şiddetini artırmakta, elin fonksiyonelliğini azaltarak MS'li bireylerde günlük yaşam aktivitelerine katılımı zorlaştırmaktadır (Heldner vd 2014, Kamm vd 2015). Her dört MS hastasından üçünü etkileyen ve bireyin yaşamında olumsuz etkilere neden olan manuel beceri kaybını değerlendirmek için kullanılan birçok test olmasına rağmen Dokuz Delikli Peg Testi en çok tercih edilen performans testidir (Heldner vd 2014). MS'te kullanılan üst ekstremité değerlendirmelerinin derlendiği bir çalışmada DDPT'nin üst ekstremité değerlendirmesinde en çok kullanılan test olduğu, çalışmaların %63'ünde tercih edildiği belirtilmiştir (Lamers vd 2014). Feys ve ark.ları DDPT'nin MS'te kullanımını inceledikleri çalışma sonucunda DDPT'nin zamanla hastada oluşan ilerlemeyi algıladığını, tedavideki değişikliklere duyarlı olduğunu, üst ekstremité kullanımı ve aktivitelerin gerçekleştirilmesinde algılanan zorluk derecesi hakkında tutarlı bilgiler yansıttığını

belirtmişlerdir (Feys vd 2017). Çalışmamızda RRMS'li ve sağlıklı bireylerin DDPT sonuçları karşılaştırıldığında hem dominant hem de dominant olmayan taraf değerleri açısından gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu kaydedildi. Çalışmamızla benzer şekilde GEDÖ ortalaması 2 olan 21 MS'li ve 10 sağlıklı bireyin karşılaştırıldığı bir çalışmada DDPT değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (Güçlü Gündüz vd 2012). Yine benzer şekilde çoğu RRMS olan (n=310) 400 MS'li bireyin 100 sağlıklı bireyle karşılaştırıldığı bir çalışmada grupların DDPT ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Drake vd 2009). Feys (2017) tarafından bildirildiğine göre, Lamers ve ark.larının yaptıkları çalışmada DDPT ortalama değerinin 33.3 sn olduğunu ve düşük skoru olan MS'li bireylerin farklı kavrama teknikleri uygulamayı gerektiren, objeleri kaldırma veya manipüle etme gibi görevleri içeren Hareket Araştırma Kol Testi'nde maksimal performans gösterdiklerini, DDPT ortalama değeri 33.3 sn üzerinde olan bireylerin ise maksimal skora ulaşamadıklarını ifade etmişler ve DDPT'nin kesme değerini 33.3 sn veya 0.27 çubuk/sn olarak belirtmişlerdir (Feys vd 2017). Bu çalışma temel alındığında, her ne kadar çalışmamızdaki RRMS'li bireylerin ortalama değeri (25.88 ± 8.39 sn) kesme değerinin altında olsa da sağlıklı bireylere göre manuel beceri seviyelerinde azalma olduğu ve üst sınırın 54.39 sn gibi çok yüksek değerde olduğu kaydedildi.

MS'te MSS'nin etkilenmesi nedeniyle motor nöron ateşleme hızında ve motor ünite boyutunda azalmanın sonucu kas kuvvetinde azalma meydana geldiği bildirilmektedir. MS'li bireylerin yaklaşık %70'ini etkileyen kas kuvvetindeki azalma, günlük yaşam aktiviteleri için gereken istemli kas kuvvetinin yeterli olarak sağlanamamasına neden olmaktadır (Hoang vd 2014, Manca vd 2015). Bu azalma izometrik kuvvet, dinamik kuvvet, patlayıcı kuvvet ve kas gücünde olabilmektedir. MS'li bireylerde kas kuvveti azalması gövde ve alt ekstremitelerde olduğunda daha çok belirgin olsa da kaba kavrama ve çimdikleyici kavrama kuvveti de sağlıklı bireylere göre azalma göstermektedir (Chen vd 2007). Kavrama kuvveti; yemek, içmek ve düğme iliklemek gibi günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesinde esastır (Iyengar vd 2009). Chen ve ark. %84'ü sağ dominant olan 44 MS'li bireyin el kaba kavrama ve çimdikleyici kavrama kuvvetini değerlendirdikleri ve sağlıklı bireylerle karşılaştırdıkları çalışmada MS'li bireylerin daha düşük kuvvet düzeyine sahip olduklarını bulmuşlardır (Chen vd 2007). Yine benzer şekilde Gündüz ve ark.ları (2012) engellilik seviyesi düşük (GEDÖ ortalama = 2) hastalarda sadece dominant tarafta yaptıkları çalışmada MS'li bireyler ile sağlıklı bireylerin kaba kavrama kuvveti değerleri arasında yüksek düzeyde, çimdikleyici kavrama kuvvet değerleri arasında ise orta düzeyde anlamlı fark bulmuşlardır (Güçlü Gündüz vd 2012). Bizim çalışmamızda ise RRMS'li ve sağlıklı bireylerin kaba kavrama ve çimdikleyici kavrama kuvvet değerleri karşılaştırıldığında RRMS'li bireylerde hem

dominant hem dominant olmayan taraf değerlerinin sağlıklı bireylere göre düşük olduğu, ancak gruplar arasındaki farkın sadece dominant olmayan tarafta istatistiksel olarak anlamlı olduğu kaydedildi. Sadece dominant olmayan tarafta fark çıkması RRMS'li bireylerde dominant olmayan tarafın çok kullanılmaması, bu kullanılmamanın kas lifi bileşimini ve muhtemelen sinirsel bağlantılarını da etkilediği ve dolayısıyla kuvvette azalmaya yol açtığı sonucuna varılmıştır.

MS'li bireylerde erken dönemden itibaren etkilenen erken nörolojik semptomlardan biri motor bozukluklardır (Gharagozli vd 2012). Üst ekstremitelerde meydana gelen duyu-motor bozukluklar, kas güçsüzlüğü ve tremor/ataksi gibi problemler bireyi olumsuz etkilemekte ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı azaltmaktadır. Manuel beceri, belli bir görev sırasında küçük nesnelere kavramak için yapılan istemli hareketlerdir ve birbiriyle bağlantılı olan iki beceriyi gerektirir ki bunlar sırasıyla motor beceri ve nesneyi tutabilmeyi sağlayan el becerisidir (Korkmaz vd 2019). Manuel beceri kaybı her dört MS'li bireyin üçünde görülen bir problemdir ve nesnelere tutmak, kavramak, kavramayı sürdürmek, yazı yazmak ve düğme iliklemek gibi birçok günlük yaşam aktivitesini kısıtlamaktadır (Lamers vd 2014, Ghandi Dezfuli vd 2015). RRMS'li bireylerin BecA-24 değerleri sağlıklı bireylerinki ile karşılaştırıldığında toplam BecA-24 puanının iki grup arasında önemli derecede farklı olduğu saptandı. Ayrıca BecA-24'ün alt grupları olan yemek ve mutfak, günlük aktiviteler ve TV/CD/DVD bölüm puanları açısından da gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. BecA-24 MS'li bireylerde yeni kullanılan bir anket olması nedeniyle literatürden edindiğimiz bilgilere göre MS'li bireylerin BecA-24 sonuçlarını sağlıklı bireylerle karşılaştıran çok fazla çalışma yoktu. Heldner ve ark.ları, GEDÖ ortalaması 3.7 olan 101 MS'li bireyde manuel beceriyi BecA-24 ile değerlendirmişler, manuel becerinin azaldığını ve BecA-24 sonuçlarının DDPT ile de korele olduğunu belirtmişlerdir (Heldner vd 2014). Benzer şekilde Kamm ve ark.larının apraksisi olan ve olmayan MS'li bireyleri karşılaştırdıkları çalışmada BecA-24 sonuçlarına göre her iki grubun da manuel beceri seviyesinde azalma görüldüğü ancak apraksik bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla zorlandığı belirtilmiştir (Kamm vd 2012). BecA-24'ün sorularına bakıldığında; bardaktan/fincandan birşey içme, çatal, kaşık kullanma, kapı kolu açma, kitap sayfası çevirme, yazı yazma ve televizyon kumandası kullanma gibi tek taraflı aktivite sorularının yanı sıra bıçak kullanma, kavanoz açma, hediye paketi açma, para ve notları sıralama klavye kullanma ve CD yerleştirme gibi bilateral aktivite sorularını da içermektedir. İki grup arasında saptadığımız bu farkın, MS'li bireylerde zamansal koordinasyonunun ve el-göz koordinasyonunun etkilenmesinden kaynaklanmış olabileceğini düşündürmüştür. Bilateral görevler esnasında her iki elin bilgisinin beyinde nasıl işlendiği konusunda çeşitli teoriler vardır. Birçok çalışma bilateral görevler esnasında her iki elin giriş/çıkış sinyallerinin sıkı bir

şekilde senkronize edildiğini göstermektedir. Ekstremiteler arası koordinasyon görevlerinin zamansal koordinasyona bağlı olduğu ve bu görevler esnasında ilgili kaslara süplemanter motor alan başta olmak üzere, premotor korteks, parietal korteks, singulat motor korteks, primer motor alan ve serebellum tarafından koordinasyon sinyalleri gönderildiği birçok çalışmada belirtilmiştir. Bu nedenle bu merkezlerde veya devrelerde meydana gelen herhangi bir etkilenme MS'li bireylerde zamansal koordinasyonun bozulmasına, manuel becerinin azalmasına ve dolayısıyla günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmaya neden olur (Ghandi Dezfuli vd 2015). Çalışmamızın sonuçlarında da görüldüğü gibi manuel beceri kaybı erken dönemden itibaren RRMS'li bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmaya yol açmaktadır. Ayrıca çalışmamızda fonksiyonellik değerlendirmesi için kullandığımız ADDS, DDPT, kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti ölçümü ile BecA-24 sonuçları açısından gruplar arası anlamlı fark çıkmış olması; "Fonksiyonellik düzeyleri açısından sağlıklı bireyler ile RRMS'li bireyler arasında fark vardır" hipotezimizi doğrulamıştır.

Yorgunluk, klinik olarak nörolojik hastalıklarla ilişkili bir semptomdur ve MS hastaları tarafından sıkça rapor edilir. MS'li bireylerde özre neden olan semptomların başında gelen subjektif yorgunluk, hastalığın erken dönemlerinden itibaren görülmekte ve bireylerin %80'den fazlasını etkilemektedir (Pardini vd 2010). Hastalığın her evresinde ortaya çıkabilen bir semptom olan yorgunluk, MS'li bireyin yaşam kalitesini ve iş, aile ve sosyal hayata katılımını olumsuz etkilemektedir. Alışılmış günlük temel fonksiyonlarda bile açığa çıkan, sıcaklık artışı ile kötüleşen fiziksel ve mental enerjideki subjektif azalma olarak tanımlanan yorgunluğun etyolojisi tam olarak aydınlatılamamıştır (Ayache ve Chalah 2017). Ancak MSS'te gri ve beyaz madde lezyonları ile beyin atrofi gibi anormalliklerin önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Pardini tarafından belirtildiğine göre Tedeschi ve ark.ları görüntüleme yöntemleri ile düşük engelliliğe sahip MS'li bireylerde yaptıkları çalışmada yorgunluk düzeyi yüksek olan bireylerin düşük yorgunluk düzeyine sahip bireylere göre beyinde daha fazla lezyon yüküne sahip olduğunu, daha az gri ve beyaz madde volümüne sahip olduğunu bulmuşlardır (Pardini vd 2010). Yorgunluğun beyindeki fokal odaklarda meydana gelen lezyonlar sonucu olduğu da düşünülmektedir ve bu konuda çeşitli teoriler bulunmaktadır. Bazı çalışmalar meydana gelen yorgunluğun lateral ve medial prefrontal korteks, premotor korteks ve putamendeki azalmış metabolizma sonucu olduğunu belirtirken, bazıları ise frontal ve parietal kortekste, talamus ve bazal ganglionda meydana gelen spesifik lezyonlar sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Fronta-striatal, fronta-parietal, parieto-striatal ve interhemisferik bağlantılarının da MS'le ilişkili yorgunlukta rol aldığı düşünülmektedir (Chalah vd 2015). MS'te yorgunluk hastalığın tüm alt tiplerinde görülebilmekle beraber progresif tipler daha fazla risk altındadır. Atakların sık olması, ağrı, güçsüzlük, fiziksel ve mental enduranstaki

azalma ile meydana gelen engelliliğin artması ve özellikle ambulasyondaki kayıp yorgunluk riskini artırmaktadır (Charvet vd 2013). Çalışmamızda grupların YŞÖ değerlerine bakıldığında RRMS'li bireylerde YŞÖ değeri ortalamasının >4 olduğu ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu kaydedildi. Benzer şekilde literatürde 76 MS'li birey ile sağlıklı kontrollerin değerlendirildiği bir çalışmada gruplar arası YŞÖ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Nacul vd 2018), bir diğer çalışmada ise GEDÖ'si <6 olan 51 MS'li bireyin YŞÖ skor ortalaması >4 olarak bulunmuştur (Sadeghi Bahmani vd 2019). Zaini ve ark.ları yaptıkları çalışmada 17 MS'li bireyi düşük ve yüksek yorgunluk düzeyine sahip olmalarına göre 2 gruba ayırmışlar ve sağlıklı bireylerle karşılaştırmışlardır. YŞÖ'sü <4 olanlar düşük yorgunluk düzey grubu, YŞÖ'sü >4 olanlar yüksek yorgunluk düzey grubu olup GEDÖ skorları sırasıyla 1.5 ve 1.8 olarak kaydedilmiştir. Düşük yorgunluk düzeyine sahip grup ile sağlıklı bireyler arasındaki fark anlamlı değilken, yüksek yorgunluk düzeyine sahip grup ve diğerleri arasında anlamlı fark bulmuşlardır. Grupları ayrıca proton Manyetik Rezonans Görüntüleme spektroskopik görüntüleme ile de değerlendiren bu çalışma sonucunda, yüksek yorgunluk düzeyi gösteren bireylerde ponsun bazı bölgelerinde N-asetilaspartat/total kreatin oranının azaldığı ve bu azalmanın total kreatin seviyesindeki artıştan kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca total kreatin seviyesindeki bu değişikliğin özellikle ponsun tegmentum bölgesinde bulunan pedunkülo-pontin hücrelerinde olduğu vurgulanmıştır. Total kreatin seviyesindeki artışın bu bölgedeki beyaz maddede glial hücre sayısında ve gliosis aktivasyonunda artışa neden olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak yüksek yorgunluk düzeyi gösteren bireylerdeki total kreatin seviyesindeki artışın veya kreatin fosfokreatin dengesindeki bozulmanın gruplar arasındaki farka neden olabileceğini belirtmişlerdir (Zaini vd 2016). MS'li bireylerde yorgunluk, günlük yaşam aktivitelerine katılımı zorlaştırır, bireyi kısıtlar iş ve sosyal yaşamı olumsuz etkiler (Kalron 2016). Çalışmamızda iki grubun YEÖ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Benzer şekilde GEDÖ ortalaması 2.51 olan 79 MS'li birey ve 51 sağlıklı bireyin dâhil edildiği çalışmada grupların subjektif yorgunluk düzeylerini belirlemek için MYEÖ kullanmışlar ve iki grup arasındaki farkın anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Greim vd 2007). Yine Tomruk ve arkadaşları (2016) MS'li bireylerde pilatesin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada yorgunluk değerlendirmesi için MYEÖ'ı kullanmışlar ve sağlıklı bireylerle MS'li bireyler arasındaki farkın toplam MYEÖ, fiziksel ve kognitif alt gruplarında anlamlı olduğunu psikososyal alt grubunda ise anlamlı olmadığını ifade etmişlerdir (Soysal Tomruk vd 2016). Literatürle benzer şekilde bulduğumuz bu sonuca göre yorgunluk, RRMS'li bireylerin günlük yaşamını, aile ve sosyal aktivitelerini olumsuz etkilemekte ve katılımı azaltmaktadır. Çalışmamızın sonuçlarını literatür ışığında incelediğimizde hem YŞÖ hem de YEÖ değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel

olarak anlamlı fark olması “Genel yorgunluk düzeyleri açısından sağlıklı bireyler ile RRMS’li bireyler arasında fark vardır” hipotezimizi doğrular niteliktedir.

Emosyonel bozukluklar genel popülasyonda da görülmekle birlikte, özellikle MS gibi nörolojik bozuklukları içeren kronik hastalıklarda çok daha sık ortaya çıkmaktadır (Maier vd 2015). MS’in bilinmeyen doğası, tahmin edilemeyen hastalık süreci ve bir otonomi kurulamaması, hastalığın neden olduğu biyolojik ve nörolojik değişiklikler bireyleri tedirgin etmekte ve çeşitli emosyonel durum bozukluklarına yol açmaktadır. MS’te emosyonel problemler en sık depresyon bunu takiben de anksiyete şeklinde görülmektedir (Gay vd 2017). Depresyon MS hastalarında yaygın görülen ve hastalıkla ilişkili morbidite ve mortaliteye etki eden bir semptomdur. MS’li bireylerin yaklaşık %25-50’si hayatlarının bir döneminde majör depresyonla karşılaşmaktadır. Depresyon sıklığı kötü sağlık durumu, azalmış yaşam kalitesi, değişmiş psikososyal yaşam, tedaviye düşük uyum ve uzayan hastalık süresi ile ilişkilidir (Raimo vd 2015). MS’le ilişkili depresyonun nedenini belirlemek diğer kronik hastalıklardan daha zordur. Maier’in belirttiğine göre Serafin ve ark.ları yaptıkları çalışmada amitrofik lateral skleroz, epilepsi ve MS hastalarında depresyonun sıklığını değerlendirmişler ve MS’li bireylerde depresyon düzeyinin diğer iki gruba göre önemli ölçüde yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bunun sonucunda MS’te depresyonun patogenezinde diğer faktörlerin yanısıra yapısal, immünolojik ve nörokimyasal anormalliklerin de rol aldığını belirtmişlerdir (Maier vd 2015). Yapılan çalışmalar depresyonun yanlı aktif olan immün sistemle ilişkisi olduğunu, depresyon düzeyi yüksek olan hastalarda aktive olan T hücrelerinde ve akut faz proteinlerde artış olduğunu, ayrıca interlökin-6 (IL-6), interlökin-1 (IL-1) ve tümör nekroz faktör (TNF) gibi proinflamatuvar sitokinlerin yapımında artış olduğunu ifade etmişlerdir (Maier vd 2015). Açığa çıkan sitokinlerin kortikotropin serbestleştirici hormonu modüle ettiği ve bunun sonucunda hipotalamus-hipofiz-adrenal döngünün aktive olarak adrenokortikotropik hormon ve kortizol seviyelerinde artışa neden olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Ayrıca depresyon sonucu bireyin stres düzeyinin artması hipotalamus-hipofiz-adrenal döngüyü ve sempatik sinir sistemini aktive ederek immün sistemden inflamatuvar sitokinlerin salınmasına neden olarak depresyon ve nöroinflamasyon arasındaki ilişkinin dinamik kalmasına neden olur (Maier vd 2015). Beyindeki lezyon lokalizasyonu ve immünolojik değişiklikler MS’teki depresyonda etkili olsa da hastalığın psikososyal sonuçları depresyonun oluşmasında daha fazla rol almaktadır (Raimo vd 2015). Colasanti ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 11 MS’li ve 22 sağlıklı bireyin depresyon düzeyini BDE ile değerlendirmişler ve iki grup arasındaki farkın anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Colasanti vd 2016). Çalışmamızda ise grupların BDE değerlerine bakıldığında her iki grubun ortalama değerlerinin <13 olduğu ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı kaydedildi. Bazı çalışmalar hastalığın

erken dönemlerinde depresyonun daha az olduğunu progresyonla birlikte depresyon düzeyinin arttığını belirtirken, bazı çalışmalar ise hastalığın ilk evresi olarak görülen klinik izole sendromlu hastaların bile %30'unda depresif semptomların varlığını rapor etmişlerdir (Maier vd 2015, Sacco vd 2016). Çalışmamızdan çıkan sonuç değerlendirildiğinde iki grup arasında fark olmaması grubumuzun düşük GEDÖ seviyesine sahip olmasından kaynaklı olabileceği gibi RRMS'li bireylerin hastalığın erken dönemindeki emosyonel problemlerle başa çıkabildiğinin göstergesi olabilir.

MS'li bireyler sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında maksimum veya sürekli kasılmalar sırasında daha yüksek motor yorgunluk gösterir (Severijns vd 2016). Yorgunluk çeşitli konseptleri içeren bir terimdir bu nedenle literatürde performansta meydana gelen objektif değişimleri ifade etmek için yorulabilirlik kavramı kullanılmaktadır. Kasın sürdürülebilir görevler esnasında güç veya kuvvet üretme yeteneğinde egzersize bağlı azalma olarak tanımlanan yorulabilirlik, maksimal istemli kontraksiyon veya sürekli kontraksiyonlar esnasında sinir sisteminin gereken aktivasyon uyarısını sağlayamaması nedeniyle MS'li bireylerde sağlıklı bireylere göre yüksektir (Dobkin vd 2008, Severijns vd 2015, Zijdewind vd 2016). Yorulabilirlik, kasta meydana gelen fizyolojik ve metabolik birtakım değişiklikler sonucu görev esnasında kasın kuvvet üretim yetersizliğinden kaynaklanabildiği gibi, MSS'in yeterince aktive olamaması sonucu ilgili kasa gelen yetersiz girdi kasın maksimum kasılmasını engelleyebilir (Zwarts vd 2008, Ayache ve Chalah 2017). Yorulabilirlik MS'li bireyin egzersiz kapasitesini etkileyerek düzenli egzersiz yeteneğini limitler, sürdürülebilir performansını azaltır ve günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmaya neden olur (Severijns vd 2017). Yorulabilirliğin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin derlendiği bir çalışmada; daha çok izometrik protokollerin tercih edildiği, alt ve üst ekstremitelerde değerlendirmeler yapıldığı, bazı çalışmalarda maksimal istemli kontraksiyon bazılarında ise submaksimal istemli kontraksiyon kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca yorulabilirliği değerlendiren çoğu çalışmada yorgunluk indeksinin sürekli ve tekrarlı kontraksiyonun başlangıç ve bitiş değerleri arasındaki oranın hesaplanması temeline dayandığını ifade etmişlerdir. Bazı çalışmalarda yorulabilirliği değerlendirmede EMG analizi kullanılmış olmakla birlikte bu çalışmalarda EMG sinyal frekans ortalaması veya EMG amplitüdü rapor edilmiştir (Severijns vd 2017). Yorulabilirliğin objektif değerlendirilmesi için kullanılan yöntemin geçerli, güvenilir ve duyarlı bir yöntem olması gerekmektedir. Motor yorulabilirliğin değerlendirilmesinde EMG analizi objektif bir yöntem olsa da girişim gerektirmesi, zaman alıcı ve pahalı olması nedeniyle klinikte gereken sıklıkta kullanılamamaktadır. Bu nedenle pratikte girişim gerektirmeyen, maliyeti az, uygulanması kolay ve güvenilir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Schwid ve ark.ları ile Surakka ve ark.ları yaptıkları çalışmalar sonucunda geliştirdikleri 30 sn süre ile maksimal izometrik kontraksiyonu

koruma temeline dayanan Statik Yorgunluk İndeksi'nin MS'li bireylerde yorulabilirlik değerlendirmesi için güvenilir bir yöntem olduğunu bulmuşlardır (Schwid vd 1999, Surakka vd 2004, Severijns vd 2017). Literatürde yorulabilirlik değerlendirmesi daha çok alt ekstremiteye yapılmakla birlikte üst ekstremitayı inceleyen çalışmalar da vardır (Schwid vd 1999, Steens vd 2012, Wolkorte vd 2015, Severijns vd 2015, 2016). Fakat hem el kaba kavrama kuvvetini hem de çimdikleyici kavrama kuvvetini yorulabilirlik açısından inceleyen ve sağlıklı kontrollerle karşılaştıran bir çalışmanın literatürde olmaması çalışmamızın güçlü yanındır. Çalışmamızda "Eldeki yorulabilirlik düzeyi açısından RRMS'li ve sağlıklı bireyler arasında fark vardır" hipotezimizden farklı olarak gruplar arası kaba ve çimdikleyici kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri açısından ne dominant ne de dominant olmayan tarafta istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Schwid ve ark.ları Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksleri'ni kullandıkları çalışmada GEDÖ ortalaması 5.5 olan 20 MS ve 20 sağlıklı bireyi çalışmaya dâhil etmişlerdir. Farklı kas gruplarını değerlendirdikleri çalışmada el kavrama kuvveti için dominant el dikkate alınmış, Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi hesaplanmıştır. Statik Yorgunluk İndeksi için 30 sn'lik maksimal istemli izometrik kontraksiyon, Dinamik Yorgunluk İndeksi için 30 ardışık maksimal istemli kontraksiyon katılımcılardan istenmiştir. Çalışma sonucunda MS'li bireylerde Statik Yorgunluk İndeks değerinin önemli derecede yüksek olduğunu, aynı şekilde Dinamik Yorgunluk İndeksi için değerlendirilen kontraksiyon kuvvetlerinde başlangıç ve son değerler arasındaki düşüşün MS'li bireylerde % 26.9, sağlıklı bireylerde %18 olduğunu ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Schwid vd 1999). Severijns ve ark.ları 30 MS'li ve 16 sağlıklı bireyde izometrik el kaba kavrama kuvvetini kullanarak yaptıkları çalışmada dominant ve dominant olmayan eli ayrı ayrı değerlendirmişler ve çalışmalarında Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi'ni kullanmışlardır. GEDÖ seviyelerine göre <6 ($n=17$) ve ≥ 6 ($n=13$) olmak üzere 2 gruba ayrılan MS'li bireylerin ortalama GEDÖ'si 4 olarak belirtilmiştir. Statik Yorgunluk İndeksi 30 sn'lik maksimal istemli kontraksiyon sonucu MİK'nin %100'ü ile hesaplanan varsayımsal alan ve kuvvetteki düşüş ile hesaplanan gerçek alanın oranlanması ile, Dinamik Yorgunluk İndeksi ise 15 ardışık maksimal istemli kontraksiyonun ilk 3 ve son 3 kontraksiyonunun maksimum değerlerinin oranlanması ile hesaplanmıştır. Çalışmamızın da temelini oluşturan bu çalışma sonucunda Statik Yorgunluk İndeks değerlerini MS'li bireylerde sağlıklı bireylere göre oldukça yüksek ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Tekrarlı maksimal kontraksiyonu temel alan Dinamik Yorgunluk İndeksi değerleri açısından ise gruplar arası farkın anlamlı olmadığını saptamışlardır (Severijns vd 2015). Yapılan bir başka çalışmada ise GEDÖ ortalaması 5 olan 19 MS'li ve 19 sağlıklı birey dâhil edilmiştir. Dominant ve dominant olmayan tarafın izometrik el kaba

kavrama kuvveti ile yaptıkları çalışmada Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi'ni kullanmışlar fakat bu kez Dinamik Yorgunluk İndeksi için 0.5 Hz aralıklarla hastaya direktif vererek 30 maksimal kontraksiyon yaptırmışlar ve ilk 3 son 3 kontraksiyonun maksimum değerinin oranı ile indeks hesaplaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda Statik Yorgunluk İndeksi değerleri açısından hem dominant ve hem de non-dominat tarafta gruplar arasındaki fark anlamlı iken, Dinamik Yorgunluk İndeksi değerlerinde sadece dominant olmayan tarafta anlamlı fark bulmuşlardır (Severijns vd 2016). Çalışmamızın sonuçlarını incelediğimizde Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri açısından iki grup arasında fark olmaması beklemediğimiz bir sonuçtu, çünkü MS'li bireyler klinikte tekrarlı ve uzayan kontraksiyonlarda genellikle yorgunluk hissinin arttığını belirtmektedirler. Daha önce yapılan çalışmalarda 10 ve 11 ardışık maksimal istemli kontraksiyon başlangıç ve orta seviyede engelliliğe sahip MS'li ve sağlıklı bireyler arasında yorgunluğun belirlenmesi için kullanılmıştır ve ayırt edici olmuştur (Iriarte ve Castro 1998, Greim vd 2007). Bu çalışmalarda Dinamik Yorgunluk İndeksi kullanılmamış, öncesi ve sonrası kuvvet ve yorulma değerleri karşılaştırılmıştır. Dinamik Yorgunluk İndeksi'ni kullanan ve gruplar arası fark çıkan çalışmalar incelendiğinde (Schwid vd 1999, Severijns vd 2016) bu çalışmalarda MS'li bireylerin GEDÖ ortalamasının 5 ve üzeri olduğu ve 30 ardışık maksimal kontraksiyon sonrası Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin hesaplandığı görüldü. Yine Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin kullanıldığı fakat gruplar arasında fark çıkmayan bir başka çalışma incelendiğinde (Severijns vd 2015), MS'li bireylerin GEDÖ ortalamasının ≤ 4 olduğu ve 15 ardışık maksimal istemli kontraksiyon sonrası yorgunluk indeks hesaplaması yapıldığı görüldü. Bizim çalışmamızda da 15 ardışık kontraksiyon sonrası indeks hesaplaması yapıldı ve gruplar arası anlamlı fark çıkmadı, bu durum Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin 15 ardışık kontraksiyonda açığa çıkan yorgunluğu ayırt etmede yeterli olmadığını daha fazla tekrara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Severijns vd 2015). Dinamik Yorgunluk İndeksi zayıf tekrarlanabilirlik özelliğine sahiptir çünkü motor fonksiyondaki dalgalanmaları daha çok yansıtabilmektedir (Schwid vd 1999). Ayrıca değerlendirmede tekrarlı kontraksiyonlar esnasında bireylerin dinamometreyi gerektiği gibi tutması zorlaşmış olabilir. Kasılmalar esnasında ritm kullanıp kullanmama gibi metodolojik seçimde biz kullanmamayı tercih ettik, çünkü eğer kasılmaların hızını belirlemiş olsaydık bazı bireyler maksimal istemli kontraksiyona ulaşamayabilirdi ve bu da kasılmaların niteliğini etkileyebilirdi. Ayrıca kasılmaların önceden belirlenmiş bir hızda olmaması günlük yaşam aktivitelerine daha yakın ve uygundur. Ancak bireylerin kalan kasılma sayısı hakkında bilgilendirilmiş olması ve az kalan sayının bireyler için cesaretlendirici olması kasılmaların niteliğini etkilemiş olabilir. Tüm bu nedenler gruplar arası Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçlarını etkilemiş olabileceği ve gruplar arasında fark

bulmamamıza sebep olabildiği sonucuna varılmıştır. Dinamik Yorgunluk İndeksi'ni ele alacak olan ileriki çalışmalarda 15 kontraksiyon yerine daha fazla sayıdaki kontraksiyon ile yorulabilirliğin daha net incelenebileceği düşünülmektedir.

Statik Yorgunluk İndeksi'ni kullanan çalışmalara bakıldığında hepsinde 30 sn'lik maksimal izometrik kontraksiyonun kullanıldığı ve gruplar arası farkın bazılarında anlamlı olduğu (Schwid vd 1999, Severijns vd 2015, 2016) bazılarında ise anlamlı olmadığı görüldü (Severijns vd 2017). Çalışmamızla benzer şekilde GEDÖ ortalaması 3 olan 20 MS'li ve yaş-cinsiyet eşleştirilmiş 20 sağlıklı bireyde yapılan çalışmada üst ekstremitedeki çeşitli kasların (el kavrama kuvveti, işaret parmağı abduksiyon, dirsek fleksiyon ve omuz abduksiyon) yorulabilirliği Statik Yorgunluk İndeksi ile değerlendirilmiş ve tüm kas gruplarında Statik Yorgunluk İndeks değerleri yüksek olmasına rağmen gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Severijns vd 2017). Kalron ve ark.ları yaptıkları çalışmada GEDÖ ortalaması 1.7 olan 52 MS'li ve 28 sağlıklı bireyin diz fleksör, diz ekstansör, ayak bileği plantar fleksör ve dorsifleksörlerini izokinetik dinamometre ile değerlendirmişlerdir. Statik yorgunluk değerlendirmesi için Statik Yorgunluk İndeksi'nin kullanıldığı bu çalışmada 30 sn'lik izometrik kontraksiyon sonrası indeks hesaplaması yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre tüm kas gruplarındaki yorgunluk indeks değerleri açısından MS'li bireyler ile sağlıklı bireyler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Kalron vd 2011). Ickmans ve ark.ları (2014) GEDÖ ortalaması 1.64 olan 19 MS'li ve 32 sağlıklı bireyde yaptıkları çalışmada dominant olmayan eli dinamometre ile değerlendirmişler ve katılımcının MİK'nin %50'sini kullanarak 5 sn kasılma ve 5 sn dinlenme periyotlarını içeren toplam 18 tekrar yapmasını istemişlerdir. Bu yorucu görevi takiben 0., 5., 10., 15., 20., 30. ve 45. dakikalarda 5 sn'lik tek kontraksiyon yapılması istenmiştir. 0.dk MİKbaşlangıç, 5-30.dk ortalaması MİKorta ve 45.dk MİKson değeri olmakla birlikte, gerek 18 tekrardan sonraki kuvvet düşüşü açısından, gerekse MİKbaşlangıç, MİKorta ve MİKson değerlerinde gruplar arası anlamlı fark bulmamışlardır (Ickmans vd 2014). Bizim çalışmamızda da Statik Yorgunluk İndeksi açısından gruplar arası anlamlı fark çıkmadı bunun nedeni GEDÖ ortalamasının diğer çalışmalardaki GEDÖ ortalamalarından düşük olmasından kaynaklanmış olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü Schwid ve ark.ları ve Severijns ve ark.ları (2016) yaptıkları çalışmada GEDÖ ortalaması 5 iken Severijns ve ark (2015)'te yaptıkları çalışmada ortalama GEDÖ seviyesi 4 olmakla birlikte MS'li bireyler GEDÖ \geq 6 olan MS'li bireylerin grubu ile sağlıklı bireyler arasında Statik Yorgunluk İndeksi açısından anlamlı fark bulunurken, <6 olan MS grubu ile sağlıklı bireyler arasında bulmamışlardır. Yine aynı şekilde GEDÖ ortalaması 3 olan bireylerde yapılan Statik Yorgunluk Değerlendirmesi'nde de gruplar arası anlamlı fark bulunmamış olması (Severijns vd

2017) çalışmamızda gruplar arası anlamlı fark olmamasının nedeninin GEDÖ'nin düşük olmasından kaynaklı olabileceği düşüncemizi doğrular niteliktedir.

Çalışmamıza katılan RRMS'li vakalarımızın olası yorgunluğunu gözden kaçırmamak ve detaylı bir şekilde irdelemek amacıyla yorgunluk indekslerini devre dışı bırakarak grupların ilk 3 MİK ve son 3 MİK değerlerini karşılaştırdık. Kaba kavramanın ilk 3 MİK ortalama değerleri açısından sadece dominant olmayan tarafta anlamlı fark bulundu. Bu beklenen bir sonuçtu çünkü çalışma başlangıcında kaba kavrama kuvvetini değerlendirdiğimizde gruplar arası sadece dominant olmayan tarafta anlamlı fark vardı. Sadece dominant olmayan tarafta fark çıkması RRMS'li bireylerde dominant olmayan tarafın çok kullanılmaması, bu kullanılmamanın kas lifi bileşimini ve muhtemelen sinirsel bağlantılarını da etkilediği ve dolayısıyla kuvvette azalmaya yol açması nedeniyle olduğu kanısına varılmıştır. Kaba kavrama son 3 MİK değerleri karşılaştırıldığında ise gruplar arasındaki fark hem dominant hem dominant olmayan taraf değerleri için anlamlıydı. Bu sonuç tekrarlayan kontraksiyonlar sonrası RRMS'li bireylerin kuvvet üretme yeteneğindeki azalmayı ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Iriarte ve Castro GEDÖ ortalaması 2.2, YŞÖ ortalaması 3.4 olan 50 MS'li ve 50 sağlıklı bireyde sadece dominant eli dikkate alarak yaptıkları çalışmada manuel dinamometre ile 11 tekrarlı kontraksiyon esnasında açığa çıkan maksimal kuvvet değerini ve açığa çıkan eforun süresini kaydetmişlerdir. Yorulma eğrisi, ilk 2 deneme ve son 2 denemenin ortalaması alınarak hesaplanmış, maksimal kontraksiyon zamanı ise kuvvetteki düşüşün başladığı an olarak belirlenmiş. Çalışma sonucunda MS'li bireylerde yorulabilirlik eğimi sağlıklı bireylere göre 0.2 birim daha yüksek, yorgunluğun başlama süresi yani maksimal kontraksiyonu devam ettirme süresi ise sağlıklı bireylerde ortalama 4 sn daha uzun bulmuşlardır (Iriarte ve Castro 1998). Greim ve ark.ları GEDÖ ortalaması 2.51 olan 79 RRMS'li 51 sağlıklı kontrolle yaptıkları çalışmada MS'li ve sağlıklı bireyleri mental yorgunluk ve fiziksel yorulabilirlik açısından karşılaştırmışlardır. Yorulabilirlik için dinamometre (vigorimeter test) ile yumruk sıkma kuvvetini değerlendirilmişlerdir. Test için bireyler lastik bir topu 3 sn aralıklarla 10 kez sıkmış ve test her iki ele uygulanmıştır. Sıkma sıklığı bir kayıt cihazında sunulan düzenli bir ritim ile standardize edilmiştir. Her bir elde yapılan 10 kasılmanın pound cinsinden değerini kaydetmişlerdir. Yüzdelerle düşüş değerlendirmesi için ilk yumruk sıkma kuvvetini %100 kabul ederek sırasıyla 1. ve 10. denemedeki yüzdelerle düşüşleri hesaplamışlardır. Çalışmalarının sonucuna göre MS'li bireylerde 1. ve 10. deneme arasındaki kuvvet değerleri arasında anlamlı farklılık bulmuşlar ancak sağlıklı bireylerde bulmamışlardır. MS'li bireylerde 1. denemeyi %100 kabul ettiklerinde 1 ile 10. denemeler arasında %11'lik bir düşüş olduğunu, sağlıklı bireylerde ise bu düşüşün sadece %3 olduğunu belirtmişlerdir (Greim vd 2007). Çalışmamızda da benzer şekilde el kaba kavrama ilk 3 ve son 3 MİK değerleri karşılaştırdığımızda, hem dominant

ve hem de dominant olmayan tarafta RRMS'li ve sağlıklı bireylerde ilk ve son değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmasının yanı sıra, kuvvet değerlerindeki düşüş RRMS'li bireylerde daha fazladır. Gruplar arasında ilk 3 MİK değerlerinde de fark olmakla birlikte aradaki fark son 3 MİK değerlerinde daha fazla artış göstermiştir. Bu durum yorgunluğun beklenen ve fizyolojik bir süreç olduğunu ancak çalışmamıza dâhil olan RRMS'li bireylerde yorgunluğu kompanse etme yeteneğinin azaldığını ve tekrarlayan kontraksiyonlarda kuvvet üretme kapasitesinin etkilendiğini göstermektedir. Statik Yorgunluk İndeksi 1.sn kuvvet değerleri açısından gruplar arası anlamlı fark olmamakla birlikte, 30.sn kuvvet değerleri açısından hem dominant hem de dominant olmayan taraf kuvvet değerlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Literatürdeki diğer kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi'ni değerlendiren çalışmalarda 1.sn-30sn değerleri karşılaştırılmamış ancak MS'li ve sağlıklı bireylerin Statik Yorgunluk İndeks değerleri arasında %13-19 arası fark bulmuşlardır (Severijns vd 2015, 2017). Bu sonuçlar RRMS'li bireyin devamlı kasılma sırasında maksimal kuvveti sürdürebilme yeteneğinde azalma olduğunu göstermektedir. MS'li bireylerde devam eden kontraksiyon sırasındaki yorgunluk istemli aktivasyondaki değişiklikten meydana gelir ve kortikal aktivasyon artışı ile kompanse edilemez. Oysa sağlıklı bireylerdeki artan kortikal aktivasyon istemli kontraksiyon esnasında yorgunlukla ilişkili değişiklikleri engeller (Steens vd 2012). Dikkat çekici olan bir diğer sonucumuz ise sadece Dinamik Yorgunluk İndeksi dominant olmayan taraf ilk 3 değer ortalaması ile Statik Yorgunluk İndeksi 30.sn değeri hariç RRMS bireylerin diğer tüm üst sınır değerlerinin sağlıklı bireylerinkinden dikkat çekici düzeyde yüksek olması idi. Bu durumun testler sırasında motivasyona bağlı olarak RRMS'li bireylerin aşırı çaba sarfetmiş olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Alt sınır değerlerinin düşük ve üst sınır değerlerinin yüksek olması sonucu gerek statik ve gerekse de dinamik kontraksiyonlar ile kaydedilen düşmenin RRMS'li bireylerdeki yorulabilirlik düzeyinin varlığını göstermede önemli bir sonuç olduğu kanısına varılmıştır.

Çimdikleyici kavramada ilk ve son 3 MİK değerleri açısından RRMS'li ve sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında, son 3 MİK değerleri açısından sadece dominant tarafta istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Çimdikleyici kavrama kuvveti değerlendirmesinde dominant olmayan tarafta gruplar arasında fark varken ilk 3 MİK değeri açısından gruplar arası anlamlı fark yoktu. Çimdikleyici kavrama kuvveti daha çok dominant taraf aktivitelerinde kullanılan bir parametredir. Bireyin dominant olmayan tarafta bu hareketi yapmaya alışık olmaması kavrama kuvvetini değerlendirdiğimizdeki dominant olmayan tarafta gruplar arasındaki farkın daha net bir şekilde açığa çıkmasına neden olmuş olabilir. Kuvvet değerlendirmesinde hareketi gören ve öğrenen birey yorgunluk değerlendirmesinde ilk 3 MİK'de fark çıkmasını engellemiş olabilir. İlk 3 MİK'de kuvvet

değerleri arasında fark vardı ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi. Son 3 MİK değerleri açısından sadece dominant tarafta fark olması yukardaki düşüncemizi doğrular niteliktedir. Çimdikleyici kavrama kuvveti dominant tarafta sık kullanılan bir parametre olduğundan dominant olmayan tarafta gruplar arası anlamlı fark yoktu. Çimdikleyici kavrama kuvveti Statik Yorgunluk İndeksi 1.sn kuvvet değerleri açısından sadece dominant olmayan tarafta anlamlı fark vardı, 30.sn kuvvet değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark yoktu. Ancak hem RRMS'li hem de sağlıklı bireylerde 1.sn ve 30.sn kuvvet değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Benzer şekilde GEDÖ ortalaması 3.2 olan 41 MS'li ve 13 sağlıklı bireyin dâhil edildiği bir çalışmada MS'li bireyler YŞÖ skorlarına göre yorgun MS'li (n=32) ve yorgun olmayan MS'li (n=9) olarak 2 gruba ayrılmışlardır. Başparmak ve işaret parmağı izometrik çimdikleyici kavrama kuvvetini kullanan bu çalışma MİK'nin %50'si ile yapılmış ve sadece dominant tarafta uygulanmıştır. 30 sn izometrik kasılma ve 30 sn dinlenme setleri ile yapılan göreve katılımcının %50 MİK'yi sürdüremediği ana kadar devam edilmiş ve ayrıca görev başlangıç ve sonunda Uyarılmış Motor Potansiyel (Motor Evoked Potential) kaydedilmiştir. Sonuç olarak yapılan tekrar sayısı her 3 grupta eşit olmakla birlikte Uyarılmış Motor Potansiyel amplitüdlerindeki düşüşü sağlıklı bireyde %64, MS'li bireyde ise %84 olarak bulmuşlardır (Perretti vd 2004). Elde ettiğimiz bu sonuçlar, 30 sn'lik çimdikleyici izometrik kontraksiyonun günlük yaşam aktivitelerinde sık kullanılmamasından kaynaklanıyor olabilir. Son olarak gerek Dinamik Yorgunluk İndeksi ve gerekse Statik Yorgunluk İndeksi ilk ve son kuvvet değerlerini karşılaştırdığımızda hem dominant hem de dominant olmayan tarafta RRMS'li ve sağlıklı bireylerde ilk ve son değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. İlk ve son değerler arasındaki farkın düzeyi iki grupta da eşit olmasına rağmen kuvvet seviyelerindeki düşüşün yüzdesi RRMS'li bireylerde sağlıklı bireylere göre daha yüksek bulundu. Bu durum RRMS'li bireylerde kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti ile yapılan tekrarlı ve sürekli kas kasılmaları esnasında açığa çıkan yorgunluğun daha fazla olduğunu ve RRMS'li bireylerin motor performansını etkilediğini göstermektedir.

MS'li bireyler üst ekstremitte bozuklukları nedeniyle örneğin bir objeyi kaldırıp taşıma gibi günlük yaşam aktivitelerinde sorunlar yaşamaktadır. Günlük yaşam aktivitelerini yerine getirme kapasitesi ise maksimal kavrama kuvveti ile ilişkilidir (Chen vd 2007). Bu nedenle MS'li bireylerin artan motor yorulabilirlik nedeniyle kavrama kuvvetlerinin daha fazla azalacağını ve günlük yaşam aktivitelerindeki zorlanmanın artacağını söylemek mümkün olabilir (Severijns vd 2016). Çalışmamızda kavrama kuvvetleri ve yorgunluk indekslerinin birbiri ile olan ilişkisini incelediğimizde ne kaba kavrama kuvvetinin ne de çimdikleyici kavrama kuvvetinin herhangi bir yorgunluk indeksi ile ilişkili olmadığı saptandı. Bizim bilgilerimize göre kaba ve çimdikleyici kavrama

kuvvetinin yorgunluk indeksleri ile ilişkisini birebir inceleyen sınırlı sayıda çalışma olmakla birlikte MS'li ve sağlıklı bireyler arasında maksimal kavrama kuvveti değerleri arasında fark olan çalışmalarda Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeks değerleri arasında da fark bulunmuştur (Severijns vd 2015, 2016). Gruplar arası maksimal kavrama kuvveti değerlerinde fark olmayan çalışmada ise Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeks değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Kas güçsüzlüğü ve yorulabilirlik farklı konseptler olmasına rağmen birbiriyle bağlantılıdır ve artmış yorulabilirlik düzeyi motor performansı olumsuz etkilemektedir (Severijns vd 2016). Yapılan bir çalışmada zayıf kavrama kuvvetine sahip olan MS'li bireylerin normal kavrama kuvvetine sahip bireylere göre daha fazla yorulabilirlik düzeyi gösterdikleri bulunmuştur (Severijns vd 2015). Her ne kadar çalışmamızda bireylerin dominant olmayan tarafları arasında kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti arasında anlamlı fark bulunmuş olsa da literatür sonuçları da göz önüne alındığında bu farklılığın yorgunluk indekslerine yansımadağı görülmektedir. Kaba ve çimdikleyici kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri'nin birbiri ile ilişkisi incelendiğinde, dominant ve dominant olmayan taraf Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksleri arasında yüksek oranda ilişki olduğu kaydedildi. Dominant taraf kaba kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçları açısından hem dominant hem dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi sonuçları ile ilişkili iken, dominant olmayan taraf sonuçlarının sadece dominant taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi sonuçları ile ilişkili olduğu gözlemlendi. Kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi'nin dominant taraf sonuçlarının dominant ve dominant olmayan Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçlarının yanı sıra dominant olmayan taraf Statik Yorgunluk İndeksi ile ilişkili olduğu saptandı. Ancak, dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi kaba kavrama dominant Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi ve aynı zamanda dominant olmayan taraf çimdikleyici Dinamik Yorgunluk İndeksi ile ilişkili idi. Dominant ve dominant olmayan taraf çimdikleyici kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin birbiri ile ilişkili olduğu gözlenirken, dominant olmayan taraf çimdikleyici kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi'nin dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi ile de ilişkili olduğu saptandı. Çimdikleyici kavramanın diğer Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçları ile hem kaba hem çimdikleyici kavrama kuvveti hem de diğer kaba ve çimdikleyici kavrama Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi sonuçları arasında ise herhangi bir ilişkinin olmadığı kaydedildi. Literatüre bakıldığında yorgunluk indekslerinin birbiri ile ilişkisini inceleyen iki çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada MS'li bireylere yaptırılan düşük yoğunluklu egzersiz sonrası Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri arasındaki ilişki incelenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Severijns vd 2016). Bu çalışmada Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri arasında fark çıkmamasının nedeni yorulabilirlik değerlendirmesinin düşük yoğunluklu egzersiz

sonrası yapılmış olmasından kaynaklanmış olabileceği, çünkü düşük yoğunluklu egzersiz sonrası motor yorgunluğun daha az olduğu Tip II kas liflerinin yüksek yoğunluklu egzersize göre daha az aktif olduğu belirtilmiştir (Severijns vd 2016). Eldeki yorulabilirlik üzerine dominantlığın etkisinin incelendiği bir diğer çalışmada da MS'li bireylerde dominant ve dominant olmayan taraf kaba kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksi değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Severijns vd 2015).

Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri'nin hastalar tarafından algılanan yorgunluğu değerlendirmek için kullandığımız YŞÖ ve YEÖ ile ilişkisi incelendiğinde kaba kavramada gerek Dinamik gerekse Statik Yorgunluk İndeksi ile YŞÖ ve YEÖ arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı. Çimdikleyici kavrama yorgunluk indeksleri ile YŞÖ ve YEÖ arasında ise sadece dominant olmayan taraf Statik Yorgunluk İndeksi ile anlamlı ilişki kaydedildi. Literatürde Statik Yorgunluk İndeksi ile YŞÖ ve MYEÖ arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada dirsek fleksiyonu ve omuz abduksiyonu Statik Yorgunluk İndeksi değerleri ile YŞÖ ve MYEÖ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken çalışmamızla benzer şekilde el kaba kavrama ve işaret parmağı abduksiyonu Statik Yorgunluk İndeksleri ile algılanan yorgunluk şiddeti ve etkisi ile arasındaki ilişkiyi anlamlı bulmamışlardır (Severijns vd 2017). GEDÖ ortalaması 6 olan MS'li bireyler ve sağlıklı kontrollerin değerlendirildiği bir çalışmada bireylere 3 dk'lık omuz antefleksiyon egzersizi yaptırılmış ve öncesi sonrası EMG ile yorulabilirlik değerlendirmeleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda yüksek MYEÖ değerine sahip olan bireylerde egzersiz sonu MİK değerlerinin daha fazla düştüğünü bulmuşlar ve zamana bağlı kuvvet düşüşlerinin genel yorgunlukla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Severijns vd 2015). Severijns ve ark.larının (2015) el kaba kavrama kuvvetinde dinamik ve statik yorgunluğu değerlendirdikleri çalışmasında 30 MS'li bireyden 14'ünün sağlıklı bireylere göre daha fazla Statik Yorgunluk İndeksi değerine sahip olduğu ve bu 14 bireyin diğer MS'li bireylerle MYEÖ değeri açısından anlamlı fark göstermediği ifade edilmiştir ve eldeki statik yorulabilirliğin genel yorgunlukla ilişkisi olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları literatürle birlikte incelendiğinde açığa çıkan sonuç "RRMS'li bireylerin eldeki yorulabilirlik düzeyi ile genel yorgunluk düzeyleri arasında ilişki vardır" hipotezimiz açısından sadece çimdikleyici kavrama yorulabilirlik düzeyi ile genel yorgunluk düzeyi arasından bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. YŞÖ, son 1 haftadaki yorgunluğun şiddetini sorgularken, YEÖ ise son 1 aydaki yorgunluğun birey üzerindeki etkisini sorgulamaktadır. Yorulabilirlik değerlendirmesi ise bireylerin o andaki yorgunluk değerini ve performansını değerlendirmektedir. Ayrıca YŞÖ ve YEÖ anketleri yorulabilirlik değerlendirmesinden önce yapıldığı için performans dayalı yorgunluğu yansıtmamış olması da muhtemeldir. Çalışmamıza katılan RRMS'li bireylerin hem periferal yorgunluğunun olduğu hem de genel yorgunluğunun olduğu saptanmış olup

santral yorgunluğun bu sonucu elde etmemizde etkin olabileceği düşünülmüştür. Ancak, bu yorgunluk tiplerinin santral kökenli olup olmadığını incelemek için farklı tiplerdeki ve evrelerdeki MS'li bireylerin dâhil edildiği laboratuvar çalışmaları gereklidir. Morgante ve ark.larının GEDÖ ortalaması 1.7 olan 16 yorgun MS'li birey, 17 yorgun olmayan MS'li birey ve 12 sağlıklı bireyi dâhil ettikleri çalışmada tekrarlı Transkraniyal Manyetik Stimülasyon ve Manyetik Rezonans Görüntüleme kullanmışlardır. Santral yorgunluğun belirlenmesi amacıyla kontrolateral 1. dorsal interosseal ve başparmak abduktör kasının aktivasyonu için primer motor alanın uyarıldığı, dinlenme ve aktivasyon motor eşiği, kısa gecikme süresi, kortikal inhibisyon ve uyarılma, santral motor iletim zamanı gibi parametrelerin değerlendirildiği çalışma sonucunda, santral yorgunluğun motor programlama ve harekete hazırlıkta rol oynayan frontal motor alanlardaki yıkımdan kaynaklı olduğu ve açığa çıkan santral yorgunluğun YŞÖ ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (Morgante vd 2010). GEDÖ ortalamaları 3.5 olan 18 MS'li ve 19 sağlıklı bireyin değerlendirildiği başka bir çalışmada diz ekstansör kasının 2 dk'lık MİK esnasındaki periferik yorgunluğunu izokinetik dinamometre ile ve santral yorgunluğunu ise 2 dk'lık MİK öncesi ve sonrası 100 Hz'lik elektrik stimülasyonu ile oluşan istemli aktivasyondaki değişikliklerle ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda MS'li bireylerde 2 dk'lık MİK esnasında santral yorgunluğun arttığını bunun da uzayan kontraksiyonlarda artan motor ünite aktivasyonu nedeniyle meydana geldiği ve periferik yorgunlukla da ilişkili olduğunu bulmuşlardır (Skurvdays vd 2011). Loy ve ark.ları (2017) MS'li bireylerde yorulabilirlik ve algılanan yorgunluk arasındaki ilişkiyi inceleyen 19 çalışmayı dâhil ettikleri çalışmalarında, MS'li bireylerin %95'inde yorulabilirlik ve algılanan yorgunluk arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunduğu bildirilmiştir. Dâhil edilen çalışmalar heterojen nitelikte olup alt ve üst ekstremitte kaslarında yapılan değerlendirmeler içerdiği ve farklı GEDÖ skorlarındaki bireylerin verilerini içerdiği vurgulanmıştır. Ayrıca kullanılan değerlendirme yöntemleri çalışmalarda farklı olmakla birlikte MS'te algılanan yorgunluğu etkileyebilecek olan hastalık komorbiditesi, depresyon düzeyi ve kognitif durum gibi detaylar hakkında bilgi verilmediği belirtilmiştir. Dâhil edilen çalışmalardaki bu heterojenlik derleme sonucunu etkilemiş olabilir. Çalışmamıza katılan RRMS'li bireylerin olası depresyon varlığının kuvvet ve yorulabilirliği etkileyebileceği düşünülerek depresyon düzeyleri BDE ile incelendi. Ancak kaba kavrama ve çimdikleyici kavrama Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksleri ile BDE arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi. Benzer şekilde Wolkorte ve ark. yaptıkları çalışmada da Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği skoru ve kas yorulabilirliği arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (Wolkorte vd 2015). Yapılan çalışmalarda depresyonun algılanan yorgunlukla ilişkili olduğu yorulabilirlikle ilişkisinin olmadığı belirtilmiştir (Greim vd 2007). GEDÖ ortalaması 3.1 olan 412 MS'li bireyin dâhil edildiği çalışmaya göre algılanan

yorgunluk şiddeti (YŞÖ) ile depresyon arasında orta derecede, algılanan yorgunluğun günlük yaşama etkisinin incelendiği MYEÖ ile depresyon arasında yüksek derecede ilişki bulunmuştur (Rooney vd 2019).

Kaba kavrama ve çimdikleyici kavrama yorgunluk indekslerinin DDPT ve BecA-24 ile ilişkisini incelediğimizde dominant olmayan taraf kaba kavrama Statik Yorgunluk İndeksi ile BecA-24'ün giyinme ve günlük aktiviteler alt grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki olduğu kaydedildi. Dominant taraf çimdikleyici kavrama Dinamik Yorgunluk İndeksi ile BecA-24'ün TV/CD/DVD alt bölümü arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanırken, kaba ve çimdikleyici kavramanın diğer yorgunluk indeksi sonuçları ile DDPT ve BecA-24'ün diğer bölümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmadı. Literatür incelendiğinde yorgunluk indeksi ve manuel beceri arasındaki ilişkiyi inceleyen sadece bir çalışma olduğu saptandı. Bu çalışmada omuz abduktör, dirsek fleksör, el kaba kavrama ve işaret parmağı abduksiyon Statik Yorgunluk İndeks değerleri ve Manuel Beceri Değerlendirmesi-36 arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışma Manuel Beceri Değerlendirmesi-36'nın dirsek fleksör ve omuz abduktör kaslarının statik yorgunluk indeksi değerleri ile ve işaret parmağı abduktör kasının maksimal kuvveti ile ilişki gösterdiği ve dirsek fleksörleri ile arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada DDPT değerleri de incelenmiş olup sağlıklı bireylerle MS'li bireyler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı iken DDPT ve yorgunluk indeksi ile ilişkisi incelenmemiştir (Severijns vd 2018). Manuel Beceri Değerlendirmesi-36 incelendiğinde içeriğinde bulunan soruların BecA-24 ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda proksimal kas yorulabilirliğini değerlendirmedik ancak distalde el kaba kavrama yorgunluk indeksi ile BecA-24 arasındaki ilişkiye bakıldığında giyinme ve günlük yaşam aktiviteleri alt bölümü ile dominant olmayan taraf statik yorgunluk indeksi değerleri ile anlamlı ilişkiye sahip olduğu kaydedildi. Giyinme ve günlük aktiviteler alt bölüm soruları incelendiğinde ayakkabı bağcığı bağlama, yazı yazma, kitap sayfası çevirme ve giyinme gibi belli bir pozisyonu korumayı gerektiren aktiviteler içerdiği ve bu statik pozisyonlarda açığa çıkan yorgunluğun bireylerin günlük yaşam aktivitelerini etkilediği bulundu. BecA-24'ün TV/CD/DVD alt bölümünün dominant taraf çimdikleyici kavrama kuvveti dinamik yorgunluk indeksi ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlıydı. TV/CD/DVD alt bölümünde bireylere yöneltilen soruların içeriği ve tüm bireylerin sağ dominant olduğu düşünüldüğünde sorularda geçen aktivitelerin (TV kumandası kullanma, bilgisayar klavyesi kullanma vb.) çimdikleyici kavrama kuvveti ve tekrarlı kontraksiyon gerektirdiği ve dominant taraf çimdikleyici kavramada dinamik yorgunluğun artışının bu aktiviteleri olumsuz etkileyebileceği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar incelendiğinde; "RRMS'li bireylerin eldeki yorulabilirlik düzeyi ile fonksiyonellik düzeyleri arasında ilişki vardır"

hipotezimizin doğrulandığı, eldeki yorulabilirlik düzeyinin MS'li bireylerin günlük yaşamdaki fonksiyonelliklerini etkilediği görülmüştür.

Multiple Skleroz, MSS'ni etkileyen dejeneratif ve ilerleyici bir hastalık olup, klinik tablo sürekli değişkenlik ve ilerleme gösterir. GEDÖ, nörolojik engellilik durumunun ve ilerleyişinin belirlenmesi için kullanılan yaygın ve spesifik bir ölçektir. Tombak ve ark.ları yaptıkları çalışma sonucunda engellilik düzeyi düşük olan bireylerde GEDÖ kullanımının daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir (Tombak vd 2010). Çalışmamızda RRMS'li bireylerin GEDÖ puan aralığı 1.50-5.50 arasında değişmekle birlikte ortalaması 3.23 ± 1.47 olarak kaydedildi. RRMS'li bireylerde GEDÖ skorunun DDPT ve BecA-24 ile ilişkisini incelediğimizde GEDÖ skorunun hem dominant hem de dominant olmayan taraf DDPT değerleri ve de BecA-24'ün yıkanma/taranma ile günlük aktiviteler alt bölümü hariç tüm bölümleri ve genel skoru ile arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu gözlemlendi. Ayrıca GEDÖ ile kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti değerleri arasındaki ilişki istatistiksel açıdan negatif yönde anlamlıydı. Bertoni ve ark.larının unilateral ve bilateral üst ekstremitelerde disfonksiyon bozukluğu olan MS'li bireylerde vücut fonksiyonları, aktivite ve katılım düzeylerini incelemek amacıyla MS'li bireyleri GEDÖ düzeylerine göre; (1-3.5) hafif, (4-5.5) orta, (6-6.5) ambule ve (7-9.5) ambule olmayan şeklinde sınıflandırmışlardır. Kavrama kuvvetini dinamometrik ölçümle, omuz abduktör, dirsek fleksör ve çimdikleyici kavrama kuvvetini Motricity İndeks'le, manuel beceriyi DDPT, Hareket Araştırma Kol Testi ve Manuel Beceri Değerlendirmesi-36 ile ve katılım düzeyini ise Topluluk Entegrasyonu Anketi (The Community Integration Questionnaire) ile değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda MS'li bireylerde yüksek GEDÖ düzeyinde daha fazla olmakla beraber tüm gruplarda kas kuvvetinde azalma görüldüğü, GEDÖ<4 olan bireylerde küçük objeleri kavramada sorun görülürken GEDÖ>6.5 olan bireylerde kaba kavrama kuvvetinin yanı sıra ve kas kuvvetinde de azalma olduğu belirtilmiştir (Bertoni vd 2015). MS'li bireylerde manuel beceri ve gerek kaba gerekse de çimdikleyici kavrama kuvvetindeki azalma günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmaya neden olmakta ve katılımı azaltmaktadır. Farklı GEDÖ seviyelerine sahip bireylerin katılım düzeylerine bakıldığında hafif (1-3.5) ve orta (4-5.5) düzey grupta bile aktivite katılımında %35 azalma kaydedilmiştir (Bertoni vd 2015). Çalışmamızda kullandığımız DDPT ve GEDÖ ile arasında anlamlı ilişki bulunan BecA-24'ün alt bölümlerinin içerdiği soruların ince kavrama ve kavramayı sürdürme yeteneklerini gerektirdiği görülmektedir. Bu sonuç literatürle birlikte incelendiğinde RRMS'li bireylerde manuel becerinin erken dönemden itibaren etkilendiğini göstermektedir. GEDÖ ile YEÖ ve BDE değerleri arasında istatistiksel olarak orta dereceli ilişki bulunurken, YŞÖ ile arasındaki ilişki yüksek düzeyde anlamlıydı. Hastalığın ilk yılından itibaren bireylerin %85'ini değişen derecelerde etkileyen yorgunluk, hastalığın ilerlemesiyle birlikte %95'e varan oranda etkileyebilir.

Literatüre bakıldığında yapılan çalışmaların YŞÖ'nin engellilik düzeyi ile ilişkili olduğunu ve GEDÖ düzeyi arttıkça subjektif yorgunluk şiddetinin arttığını belirttikleri gözlenmiştir (Tombak vd 2010, Kister vd 2013, Patedjl vd 2016). Çalışmamızda GEDÖ ile herhangi bir yorgunluk indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. Yapılan bir çalışmada el kaba kavrama statik yorgunluk indeksi ve GEDÖ arasında anlamlı ilişki bulunmuş, GEDÖ≥6 olan bireylerin daha fazla yorgunluk gösterdiği belirtilmiştir (Severijns vd 2015). Çalışmamıza katılan RRMS'li bireylerin GEDÖ skorlarının literatürdeki çalışmalara göre düşük olmasının yanı sıra, bu durum hasta grubumuzda psikojenik yorgunluğun primer olduğunu periferik yorgunluğun daha az olduğunu da göstermektedir. MS'in atak ve remisyonlarla giden dalgalı bir seyre sahip olması ve progresyonla birlikte engelliğin artması MS'li bireylerde değişik duygudurum bozukluklarına neden olmaktadır. MS'li bireylerin %50'si ilk yılda değişen derecelerde depresyon yaşarken hastalığın ilerlemesiyle bu oran yükselmektedir (Feinstein vd 2015, Kister vd 2013). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak bireylerin depresyon düzeyleri ile GEDÖ arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki kaydedildi.

Üst ekstremitte bozuklukları MS'li bireylerde yaygın olmasına rağmen bu bozuklukların spesifik özellikleri ile ilgili sınırlı niceliksel kanıt vardır (Corona vd 2017). Motor görevler esnasında MS'li bireylerin el hareketleri ve kuvvet yörüngeleri sağlıklı bireylere göre daha yavaş, daha az pürüzsüz ve daha az doğrudur (De Sire vd 2019). Daha çok ekstremitte ataksisi veya intansiyonel tremor olarak açığa çıkan koordinasyon problemleri günlük yaşam aktiviteleri için gerekli olan manuel becerideki azalma ile de ilgilidir (Daudrich vd 2010, Boonstra vd 2017). Ekstremitte ataksisinin Kol Profili Puanı (Arm Profile Score) ile değerlendirildiği bir çalışmada MS'li bireyler ve sağlıklı bireyler arasında ataksi oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş, aynı zamanda bu sonuçlar DDPT ve el kavrama kuvveti ile yüksek dereceli korelasyon göstermiştir (Corona vd 2017). Benzer şekilde bizim çalışmamızda da ADDS toplam skoru DDPT ile yüksek düzeyde, kaba ve çimdikleyici kavrama kuvveti ile de orta-yüksek düzeyde ilişkili bulundu. Koordinasyon her ne kadar primer olarak kuvvetle ilgili bir parametre olmasa da RRMS'li bireylerde koordinasyon bozukluğu ve kuvvetsizlik birarada görülebilmekte ve çalışmamızda da olduğu gibi birbiri ile ilişkili bulunmaktadır. Ataksi ekstremitenin tüm hareketlerini etkilemesine rağmen daha çok beceri gerektiren yazı yazma, çatal bıçak kullanma, bilgisayar faresi kullanma ve küçük nesnelere kavrama ve kullanma gibi aktivitelerde daha fazla problem oluşturmaktadır (Koch 2009). Çalışmamızda kullandığımız BecA-24 anketi; yıkanma/taranma, giyinme, yemek ve mutfak, günlük aktiviteler, TV/CD/DVD alt başlıklarıyla günlük yaşamdaki manuel beceriyi hasta raporlu olarak değerlendirmektedir. Kendi başına banyo yapabilme, saç tarayabilme, giyinebilme, düğme ilikleme, çatal-bıçak kullanma, kavanoz açma, yazı yazma, kitap

sayfası çevirme, klavye kullanma vb. günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmeye olanak sağlayan BecA-24'ün tüm alt başlık puanları ve toplam puanı ADDS toplam skorunun ilişkili olduğu kaydedildi. ADDS ve yorgunluk indeksi arasındaki ilişkiye baktığımızda GEDÖ'de olduğu gibi ne statik ne de dinamik yorgunluk indeksleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmazken, YŞÖ ve YEÖ ile olan ilişkisi pozitif yönlü ve yüksekti. Literatürde koordinasyon ve yorulabilirlik arasında ilişkiyi inceleyen çok fazla çalışma olmadığı tespit edildi ancak sadece bir çalışmada Fahn Tremor Skalası ve Statik Yorgunluk İndeksi aynı anda kullanılmıştır. Çalışmada 20 MS'li bireyin 4'ünde kinetik tremor, 11'inde ise dismetri kaydetmişlerdir. El kaba kavrama kuvveti, işaret parmağı abdüktör kas kuvveti statik yorgunluğunu da değerlendirmiş olan bu çalışma sonucunda omuz abdüktör ve dirsek fleksör kaslarında statik yorgunluk olduğu bulunmuştur (Severijns vd 2018). Koordinasyon bozukluğu ve stabilite kaybı daha çok proksimalde yorgunluğa yol açar. Çalışmamızda ise Dinamik ve Statik Yorgunluk İndeksini hastalara uygularken distal yorgunluğa odaklandığımız için ADDS ile özellikle proksimaldeki yorgunluk indeksleri arasındaki ilişki incelenmemiştir. Manuel becerinin azalması ve koordinasyonun etkilenmesi ile birlikte günlük yaşam aktivitelerindeki zorlanmanın artmasının bireylerin algılanan yorgunluk düzeylerini artırabileceği düşüncesindeyiz. Bu nedenle ileriki çalışmalarda üst ekstremitte proksimal kaslarındaki yorulabilirlik düzeyinin incelenmesi bu alandaki eksikliğin giderilmesinde faydalı olacaktır.

Çalışmamızın birtakım limitasyonları bulunmaktadır.

- Çalışmamıza katılan RRMS'li bireyleri GEDÖ seviyelerine göre ≤ 3 ve > 3 olarak gruplandırabilseydik daha kapsamlı sonuçlar elde edilebilirdi.
- Çalışmamıza sadece RRMS'li bireyler dâhil edildi. Farklı MS tiplerine göre gruplar yapılsa idi, tüm MS'li bireylere genelleme yapılmasını sağlayabilecek sonuçlar elde edilebilirdi.
- Yorulabilirlik değerlendirmeleri için dinamometre ve pinchmetre ile gerçekleştirilen ölçümlerle eş zamanlı olarak EMG analizinin yapılması daha objektif sonuçlar elde edilebilmesine olanak sağlayabilirdi.

Çalışmamızın limitasyonlarının yanı sıra bazı üstün yönleri de bulunmaktadır.

- Çalışmamız kaba ve çimdikleyici kavrama Statik ve Dinamik Yorgunluk İndeksi'ni değerlendiren sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştıran ve indeks değerlerini genel yorgunluk ve fonksiyonellik ile ilişkilendiren ilk çalışmadır.
- Çalışmamızda yaş ve cinsiyet eşleştirilmiş sağlıklı kontrol grubunun olması, grupların demografik ve tanımlayıcı özellikler açısından benzer olması çalışma sonuçlarının güvenilirliği açısından avantaj sağlamıştır.

- Çalışmamızda değerlendirmelerin tek bir fizyoterapist tarafından yapılması açığa çıkabilecek ölçüm hatalarını en aza indirmiştir.
- Çalışmamızda kullandığımız test ve anketlerin MS'te geçerli ve güvenilir olması çalışma sonuçlarının güvenilirliğini olumlu etkilemiştir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmadan elde edilen ana sonuçlar:

- RRMS'li bireylerin erken dönemde olsalar bile manuel beceri kaybı ile karşılaştığı saptanmıştır.
- RRMS'li bireylerde yapılacak olan klinik değerlendirme, fizyoterapi ve rehabilitasyon çalışmalarında erken dönemden itibaren üst ekstremité proksimaline olduğu kadar üst ekstremité distaline de odaklanılmalıdır.
- RRMS'li bireylerde yapılacak olan değerlendirme, tıbbi tedavi, fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında kuvvet, koordinasyon ve manuel beceri birlikte ve erken dönemden itibaren ele alınmalıdır.
- RRMS'li bireylerde kaba kavrama kuvvetindeki azalma sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında dominant olmayan tarafta daha belirgindir.
- Kuvvetteki azalmanın yorulabilirliğe olan etkisini belirlemek için farklı ve daha objektif yorgunluk indeksi değerlendirmeleri ile birlikte farklı tipteki ve farklı GEDÖ seviyelerindeki RRMS'li bireyler ile yapılacak olan ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.
- RRMS'li bireylere uygulanan tekrarlı ve sürekli kontraksiyon gerektiren egzersizlerde kuvvet üretme kapasitesindeki azalma göz önünde bulundurularak yeterli düzeyde dinlenme aralıkları verilmelidir.
- RRMS'li bireyler enerji koruma teknikleri, yorgunluğu ve yorulabilirliği önlemeye yönelik yaklaşımlar konusunda erken dönemden itibaren bilgilendirilmelidir.
- RRMS'li bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyonunu içeren klinik değerlendirme ve tedavi programlarında periferal, genel ve santral yorgunluğun dikkate alınması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Almuklass A. M, Feeney, D.F, Mani D, Hamilton L.D, Enoka R. M. Peg-manipulation capabilities during a test of manual dexterity differ for persons with Multiple sclerosis and healthy individuals. **Exp Brain Res** 2017; 235 (11): 3487–3493.
- Amatya B, Khan F, La Mantia L, Demetrios M, Wade DT. Non pharmacological interventions for spasticity in Multiple sclerosis. **Cochrane Database Syst Rev** 2013; Issue 2. Art. No: CD009974.
- Anwar K, Barnes M.P. A pilot study of a comparison between a patient scored numeric rating scale and clinician scored measures of spasticity in Multiple sclerosis. **NeuroRehabilitation** 2009; 24(4): 333–340.
- Armutlu K, Korkmaz N, Keser İ, Sümbüloğlu V, Akbıyık D.İ, Güney Z, Karabudak R. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish Multiple sclerosis patients. **Int J Rehabil Res** 2007; 30: 81–85.
- Armutlu K, Keser İ, Korkmaz N, Akbıyık D.İ, Sümbüloğlu V, Güney Z, Karabudak R. Psychometric study of Turkish version of Fatigue Impact Scale in Multiple sclerosis patients. **J Neurol Sci** 2007; (1-2): 64–68.
- Ayache SS, Chalah MA. Fatigue in Multiple sclerosis — Insights into evaluation and management. **Neurophysiol Clin** 2017; 47(2): 139-171.
- Barrett L, Cano S, Zajicek J, Hobart J. Can the ABILHAND handle manual ability in MS? **Mult Scler** 2012; 19(6): 806–815.
- Belbasis L, Bellou V, Evangelou E, Ioannidis J.P.A, Tzoulaki L. Environmental risk factors and Multiple sclerosis: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. **Lancet Neurol** 2015; 14: 263–273.
- Benedict R. H. B, Holtzer R, Motl R.W, Foley F.W, Kaur S, Hojnacki D, Weinstock-Guttman B. Upper and Lower Extremity Motor Function and Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis. **J Int Neuropsychol Soc** 2011; 17(04): 643–653.
- Bertoni R, Lamers I, Chen C.C, Feys P, Cattaneo D. Unilateral and bilateral upper limb dysfunction at body functions, activity and participation levels in people with Multiple sclerosis. **Mult Scler** 2015; 21(12): 1566–1574.
- Bol Y, Duits A.A, Hupperts R.M.M, Vlaeyen J.W.S, Verhey F.R.J. The psychology of fatigue in patients with Multiple sclerosis: A review. **J Psychosom Res** 2009; 66(1): 3–11.
- Boonstra F, Florescu G, Evans A, Steward C, Mitchell P, Desmond P, van der Walt A. Tremor in Multiple sclerosis is associated with cerebello-thalamic pathology. **J Neural Transm** 2017; 124(12): 1509–1514.
- Braley TJ, Chervin RD. Fatigue in Multiple sclerosis: mechanisms, evaluation, and treatment. **SLEEP** 2010; 33(8): 1061-1067.
- Broekmans T, Gijbels D, Eijnde B.O, Alders G, Lamers I, Roelants M, Feys P. The relationship between upper leg muscle strength and walking capacity in persons with Multiple sclerosis. **Mult Scler** 2012; 19(1): 112–119.
- Cano S, Barrett L, Zajicek J, Hobart J. Beyond the reach of traditional analyses: using Rasch to evaluate the DASH in people with Multiple sclerosis. **Mult Scler** 2010; 17(2): 214–222.

- Carpinella I, Cattaneo D, Ferrarin M. Quantitative assessment of upper limb motor function in Multiple Sclerosis using an instrumented Action Research Arm Test. **J Neuroeng Rehabil** 2014;11(1): 67.
- Cesim Ö, Akel B, Öksüz Ç. Üst Ekstremitte Yaralanması Olan Bireylerde Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH) ile Lawton Günlük Yaşam Aktiviteleri Anketi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. **Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi** 2017; 5(3): 189-196.
- Chalah M. A, Riachi N, Ahdab R, Créange A, Lefaucheur J.-P, Ayache S.S. Fatigue in Multiple Sclerosis: Neural Correlates and the Role of Non-Invasive Brain Stimulation. **Front Cell Neurosci** 2015; 30(9): 460.
- Charvet L, Serafin D, Krupp L.B. Fatigue in Multiple sclerosis. **Fatigue: Biomedicine, Health & Behavior** 2014; 2:1: 3-13.
- Chen C.C, Kasven N, Karpatkin H.I, Sylvester A. Hand Strength and Perceived Manual Ability Among Patients With Multiple Sclerosis. **Arch Phys Med Rehabil** 2007; 88(6): 794–797.
- Cohen J.A, Reingold S.C, Polman C.H, Wolinsky J.S. Disability outcome measures in Multiple sclerosis clinical trials: current status and future prospects. **Lancet Neurol** 2012; 11(5): 467–476.
- Colasanti A, Guo Q, Giannetti P, Wall M.B, Newbould R.D, Bishop C, Rabiner E.A. Hippocampal Neuroinflammation, Functional Connectivity, and Depressive Symptoms in Multiple Sclerosis. **Biol Psychiatry** 2016; 80(1): 62–72.
- Corona F, Gervasoni E, Coghe G, Cocco E, Ferrarin M, Pau M, Cattaneo D. Validation of the Arm Profile Score in assessing upper limb functional impairments in people with Multiple sclerosis. **Clin Biomech** 2018; 51: 45–50.
- Daudrich B, Hurl D, Forwell S. Multidimensional Assessment of Tremor in Multiple Sclerosis. **Int J MS Care** 2010;12(1): 23-32.
- De Sire A, Bigoni M, Priano L, Baudo S, Solaro C, Mauro A. Constraint-induced movement therapy in Multiple sclerosis: Safety and three-dimensional kinematic analysis of upper limb activity. A randomized single-blind pilot study. **NeuroRehabilitation** 2019; 45(2): 247-254.
- Djaldetti R, Ziv I, Achiron A, Melamed E. Fatigue in Multiple sclerosis compared with chronic fatigue syndrome: A quantitative assessment. **Neurology** 1996; 46: 632-535.
- Dobkin BH. Fatigue versus activity-dependent fatigability in patients with central or peripheral motor impairments. **Neurorehabil and Neural Repair** 2008; 22: 105–110.
- Drake A, Weinstock-Guttman B, Morrow S, Hojnacki D, Munschauer F, Benedict R. Psychometrics and normative data for the Multiple Sclerosis Functional Composite: replacing the PASAT with the Symbol Digit Modalities Test. **Mult Scler** 2009; 16(2): 228–237.
- Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S, Bilgütay B, Ayhan Ç. Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. **Fizyoterapi ve Rehabilitasyon** 2006; 17(3): 99-107.
- Ehling R, Edlinger M, Hermann K, Dröge K, Seidinger Y, Miller U, Brenneis C. Successful long-term management of spasticity in patients with Multiple sclerosis using a software application (APP): A pilot study. **Mult Scler Relat Disord** 2017; 17: 15–21.
- Elble R, Bain P, João Forjaz M, Haubenberger D, Testa C, Goetz C.G, Schrag A. Task force report: Scales for screening and evaluating tremor: Critique and recommendations. **Mov Disord** 2013; 28(13): 1793–1800.
- Elble R.J. Tremor. In: Tousi B., Cummings J. (eds) **Neuro-Geriatrics** 2017; 20: 311-326.

- Enoke R.M, Duchateau J. Translating Fatigue to Human Performance. **Med Sci Sports Exerc** 2016; 48(11): 2228–2238.
- Erdeo F, Armutlu K, Uca A.U, Yıldız İ. Multiple Skleroz'lu Hastalarda Üst Ekstremitte Ataksisinin Bilgisayar Analizi İle Değerlendirilmesi. **Dicle Tıp Dergisi** 2017; 44 (3): 277-282.
- Feinstein A, Magalhaes S, Richard J.F, Audet B, Moore C. The link between Multiple sclerosis and depression. **Nat Rev Neurol** 2014; 10(9): 507–517.
- Feinstein A, Freeman J, C Lo A. Treatment of progressive Multiple sclerosis: what works, what does not, and what is needed. **Lancet Neurol** 2015; 14: 194–207.
- Fess E E. Grip Strength. Clinical Assessment Recommendations: **American Society of Hand Therapists**. Chicago, 1992: 41-45.
- Feys P, Lamers I, Francis G, Benedict R, Phillips G, LaRocca N. The Nine-Hole Peg Test as a manual dexterity performance measure for Multiple sclerosis. **Mult Scler** 2017; 23(5): 711–720.
- Flachenecker P, Henze T, Zettl U.K. Spasticity in patients with Multiple sclerosis- clinical characteristics, treatment and quality of life. **Acta Neurol Scand** 2013; 129(3): 154–162.
- Friese M.A, Schattling B, Fugger L. Mechanisms of neurodegeneration and axonal dysfunction in Multiple sclerosis. **Nat Rev Neurol** 2014; 10(4): 225–238.
- Frith J, Newton J. Fatigue Impact Scale. **Occupational Med** 2010; 60(2): 159–159.
- Garner D.J.P, Widrick J.J. Cross-bridge mechanisms of muscle weakness in Multiple sclerosis. **Muscle Nerve** 2003; 27(4): 456–464.
- Gay M.C, Bungener C, Thomas S, Vrignaud P, Thomas P.W, Baker R, Montreuil M. Anxiety, emotional processing and depression in people with Multiple sclerosis. **BMC Neurol** 2017; 17(1): 43.
- Ghandi Dezfuli M, Akbarfahimi M, Nabavi SM, Hassani Mehraban A, Jafarzadehpur E. Can hand dexterity predict the disability status of patients with Multiple sclerosis? **Med J Islam Repub Iran** 2015; 29: 255.
- Gharagozli K, Poorsaadat L, Harandi A.A, Pakdaman H, Kalanie H. Frequency distribution of the first clinical symptoms in the Iranian population with Multiple sclerosis. **Iran J Neurol** 2012; 11(3): 118-120.
- Ghotbi N, Ansari N.N, Naghdi S, Hasson S, Jamshidpour B, Amir S. Inter-rater reliability of the Modified Ashworth Scale in assessing lower limb muscle spasticity. **Brain Inj** 2009; 23(10): 815–819.
- Greim B, Benecke R, Zettl U.K. Qualitative and quantitative assessment of fatigue in Multiple sclerosis (MS). **J Neurol** 2007; 254(2): 1158–1164.
- Gunn H, Creanor S, Haas B, Marsden J, Freeman J. Risk factors for falls in Multiple sclerosis: an observational study. **Mult Scler** 2013; 19(14): 1913–1922.
- Guclu-Gunduz A, Citaker S, Nazliel B, Irkec C. Upper extremity function and its relation with hand sensation and upper extremity strength in patients with Multiple sclerosis. **NeuroRehabilitation** 2012; 30: 369–374.
- Hameau S, Zory R, Latrille C, Roche N, Bensmail D. Relationship between neuromuscular and perceived fatigue and locomotor performance in patients with Multiple sclerosis. **Eur J Phys Rehabil Med** 2017; 53(6): 833-840.
- Hanken K, Eling P, Hildebrandt H. Is there a cognitive signature for MS-related fatigue? **Mult Scler** 2014; 21(4): 376–381.

- Hatipoglu H, Canbaz Kabay S, Gungor Hatipoglu M, Ozden H. Expanded Disability Status Scale-Based Disability and Dental-Periodontal Conditions in Patients with Multiple Sclerosis. *Med Princ Pract* 2015; 25(1): 49–55.
- Hauser S.L, Oksenberg J.R, Baranzini S.E. Multiple Sclerosis. *Rosenberg's Molec Gen Bas Neurol Psych Disease* 2015; (5): 1001-1015.
- Heldner MR, Vanbellinggen T, Bohlhalter S, Mattle H.P, M. Mu'ri R, Kamm C.P. Coin rotation task: a valid test for manual dexterity in Multiple sclerosis. *Phys Ther* 2014; 94: 1644–1651.
- Hisli N. Beck Depresyon Envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenilirliği. *Psikoloji dergisi* 1989; 7(23): 3-13.
- Hoang P.D, Gandevia S.C, Herbert R.D. Prevalence of joint contractures and muscle weakness in people with Multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2013; 36(19): 1588–1593.
- Hobart J.C, Riazi A, Thompson A.J, Styles I.M, Ingram W, Vickery P.J, Zajicek J.P. Getting the measure of spasticity in Multiple sclerosis: the Multiple Sclerosis Spasticity Scale (MSSS-88). *Brain* 2005; 129(1): 224–234.
- Howard J, Trevick S, Younger D.S. Epidemiology of Multiple Sclerosis. *Neurol Clin* 2016; 34(4): 919–939.
- Ickmans K, Simoens F, Nijs J, Kos D, Cras P, Willekens B, Meeus M. Recovery of peripheral muscle function from fatiguing exercise and daily physical activity level in patients with Multiple sclerosis: A case-control study. *Clin Neurol Neurosurg* 2014; 122: 97–105.
- Iriarte J, Castro P. Correlation between symptom fatigue and muscular fatigue in Multiple sclerosis. *Eur J Neurol* 1998; 5(6): 579–585.
- Iyengar V, Santos M.J, Ko M, Aruin A.S. Grip Force Control in Individuals With Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23(8): 855–861.
- Kahraman T, Savci S, Coskuner Poyraz E, Ozakbas S, Idiman E. Utilization of the Expanded Disability Status Scale as a distinctive instrument for walking impairment in persons with Multiple sclerosis with mild disability. *NeuroRehabilitation* 2016; 38(1): 7–14.
- Kalron A, Achiron A, Dvir Z. Muscular and Gait Abnormalities in Persons With Early Onset Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther* 2011; 35(4): 164–169.
- Kalron A, Greenberg-Avrahami M, Achiron A. Validity and test–retest reliability of a measure of hand sensibility and manual dexterity in people with Multiple sclerosis: the ReSense test. *Disabil Rehabil* 2015; 37(10): 914-920.
- Kalron A. The correlation between symptomatic fatigue to definite measures of gait in people with Multiple sclerosis. *Gait Posture* 2016; 44: 178–183.
- Kamm C.P, Heldner M.R, Vanbellinggen T, Mattle H.P, Müri R, Bohlhalter S. Limb Apraxia in Multiple Sclerosis: Prevalence and Impact on Manual Dexterity and Activities of Daily Living. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93(6): 1081–1085.
- Kamm C.P, Uitdehaag B.M, Polman C.H. Multiple Sclerosis: Current Knowledge and Future Outlook. *Eur Neurol* 2014; 72(3-4): 132–141.
- Kamm C.P, Mattle H.P, Müri R.M, Heldner M.R, Blatter V, Bartlome S, Vanbellinggen T. Home-based training to improve manual dexterity in patients with Multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler* 2015; 21(12): 1546–1556.
- Kern K.C, Sarcona J, Montag M, Giesser B.S, Sicotte N.L. Corpus callosal diffusivity predicts motor impairment in relapsing–remitting Multiple sclerosis: A TBSS and tractography study. *Neuroimage* 2011; 55(3): 1169–1177.

- Khan F, Amatya B, Galea M. Management of Fatigue in Persons with Multiple Sclerosis. *Front Neurol* 2014; 5: 177.
- Kim B.R, Lim J.H, Lee S.A, Park S, Koh S.E, Lee I.S, Lee J. Usefulness of the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) in Ataxic Stroke Patients. *Ann Rehabil Med* 2011; 35(6): 772-780.
- Kister I, Bacon T.E, Chamot E, Salter A.R, Cutter G.R, Kalina J.T, Herbert J. Natural History of Multiple Sclerosis Symptoms. *Int J MS Care* 2013; 15(3): 146–156.
- Kluger B.M, Krupp L.B, Enoka R.M. Fatigue and fatigability in neurologic illnesses: Proposal for a unified taxonomy. *Neurology* 2013; 80(4): 409–416.
- Koch M. What's going wrong in ataxia and tremor in MS? *Mult Scler Int Fed* 2009; 13: 7-9.
- Korkmaz N. Multiple Skleroz'lu Hastalarda Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Stimülasyonun Kuvvetlendirme ve Yorgunluk Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2006, s.21
- Korkmaz N, Can Akman T, Kilavuz Oren G, Bir L.S. Trunk control: The essence for upper limb functionality in patients with Multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* 2018; 24: 101–106.
- Korkmaz N, Topçu D, Duray M. Multiple Skleroz'lu Bireylerde El Problemlerinin Değerlendirilmesi. *TFD Nörolojik Fizyoterapi Grubu Bülteni* 2019; 5: 3.
- Krupp B.L. Fatigue in Multiple Sclerosis: Definition, Pathophysiology and Treatment. *CNS Drugs* 2003; 17 (4): 225-234.
- Lamers I, Kelchtermans S, Baert I, Feys P. Upper Limb Assessment in Multiple Sclerosis: A Systematic Review of Outcome Measures and their Psychometric Properties. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(6): 1184–1200.
- Lamers I, Maris A, Severijns D, Dielkens W, Geurts S, Van Wijmeersch B, Feys P. Upper Limb Rehabilitation in People With Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2016; 30(8): 773–793.
- Lassmann H. Multiple Sclerosis Pathology. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2018; 8(3): a028936.
- Learmonth Y.C, Dlugonski D, Pilutti L.A, Sandroff B.M, Klaren R, Motl R.W. Psychometric properties of the Fatigue Severity Scale and the Modified Fatigue Impact Scale. *J Neurol Sci* 2013; 331(1-2): 102–107.
- Leone C, Severijns D, Doležalová V, Baert I, Dalgas U, Romberg A, Feys P. Prevalence of Walking-Related Motor Fatigue in Persons With Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2015; 30(4): 373–383.
- Lewis V.M, Williams K, KoKo C, Woolmore J, Jones C, Powell T. Disability, depression and suicide ideation in people with Multiple sclerosis. *J Affect Disord* 2017; 208: 662–669.
- Loy B.D, Taylor R.L, Fling B.W, Horak F.B. Relationship between perceived fatigue and performance fatigability in people with Multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res* 2017; 100: 1–7.
- Lublin F.D, Reingold S.C, Cohen J.A, Cutter G.R, Sorensen P.S, Thompson A.J, Polman C.H. Defining the clinical course of Multiple sclerosis: The 2013 revisions. *Neurology* 2014; 83(3): 278–286.
- Lundgren-Nilsson Å, Tennant A, Jakobsson S, Simrén M, Taft C, Dencker A. Validation of Fatigue Impact Scale with various item sets – a Rasch analysis. *Disabil Rehabil* 2017; 1–7.

- Mahad D.H, Trapp B.D, Lassmann H. Pathological mechanisms in progressive Multiple sclerosis. **Lancet Neurol** 2015; 14: 183–93.
- Maier S, Balasa R, Buruian M, Maier A, Bajko Z. Depression In Multiple Sclerosis – Review. **Ro J Neurol** 2015; 14(1): 22-29.
- Manca A, Cabboi M.P, Ortu E, Ginatempo F, Dragone D, Zarbo I.R, Deriu F. Effect of Contralateral Strength Training on Muscle Weakness in People With Multiple Sclerosis: Proof-of-Concept Case Series. **Phys Ther** 2015; 96(6): 828–838.
- Marrie R, Horwitz R, Cutter G, Tyry T, Campagnolo D, Vollmer T. Comorbidity, socioeconomic status and Multiple sclerosis. **Mult Scler** 2008; 14(8): 1091–1098.
- Milinis K, Tennant A, Young C.A. Spasticity in Multiple sclerosis: Associations with impairments and overall quality of life. **Mult Scler Relat Disord** 2016; 5: 34–39.
- Mills R.J, Young C.A, Pallant J.F, Tennant A. Development of a patient reported outcome scale for fatigue in Multiple sclerosis: The Neurological Fatigue Index (NFI-MS). **Health Qual Life Outcomes** 2010; 8: 22.
- Milo R, Miller A. Revised diagnostic criteria of Multiple sclerosis. **Autoimmun Rev** 2014; 13: 518–524.
- Mollaoğlu M, Üstün E. Fatigue in Multiple sclerosis patients. **J Clin Nurs** 2009; 18(9): 1231–1238.
- Morgante F, Dattola V, Crupi D, Russo M, Rizzo V, Ghilardi M.F, Quartarone A. Is central fatigue in Multiple sclerosis a disorder of movement preparation? **J Neurol** 2010; 258(2): 263–272.
- Nacul L.C, Mudie K, Kingdon CC, Clark TG, Lacerda EM. Hand Grip Strength as a Clinical Biomarker for ME/CFS and Disease Severity. **Front Neurol** 2018; 9: 992.
- Newland P, Starkweather A, Sorenson M. Central fatigue in Multiple sclerosis: a review of the literature. **J Spinal Cord Med** 2016; 39(4): 386–399.
- Numanoğlu Akbaş A, Kerem Günel M. Spastik serebral palsili çocuklarda spastisiteyi değerlendiren iki farklı klinik ölçeğin kaba motor fonksiyonu ile ilişkisi. **J Exerc Ther Rehabil** 2016; 3(3): 77-83.
- Oksenberg J.R, McCauley J.L. Genetics of Multiple Sclerosis. **Trans Neuroimmun Mult Scler** 2016; (4): 45–54.
- Olsson T, Barcellos L.F, Alfredsson L. Interactions between genetic, lifestyle and environmental risk factors for Multiple sclerosis. **Nat Rev Neurol** 2016; 13(1): 25–36.
- Otero-Romero S, Sastre-Garriga J, Comi G, Hartung H.P, Soelberg Sørensen P, Thompson A.J, Montalban X. Pharmacological management of spasticity in Multiple sclerosis: Systematic review and consensus paper. **Mult Scler** 2016; 22(11): 1386–1396.
- Pardini M, Bonzano L, Mancardi G.L, Roccatagliata L. Frontal networks play a role in fatigue perception in Multiple sclerosis. **Behav Neurosci** 2010; 124(3): 329–336.
- Pardini M, Bonzano L, Roccatagliata L, Mancardi G.L, Bove M. The fatigue-motor performance paradox in Multiple sclerosis. **Sci Rep** 2013; 3(1): 201-213.
- Patejdl R, Penner I.K, Noack T.K, Zettl U.K. Multiple sclerosis and fatigue: A review on the contribution of inflammation and immune-mediated neurodegeneration. **Autoimmun Rev** 2016; 15(3): 210–220.

- Perretti A, Balbi P, Orefice G, Trojano L, Marcantonio L, Brescia-Morra V, Santoro L. Post-exercise facilitation and depression of motor evoked potentials to transcranial magnetic stimulation: a study in Multiple sclerosis. *Clin Neurophysiol* 2004; 115(9): 2128–2133.
- Phan-Ba R, Calay P, Grodent P, Delrue G, Lommers E, Delvaux V, Belachew S. Motor Fatigue Measurement by Distance-Induced Slow Down of Walking Speed in Multiple Sclerosis. *PLoS ONE* 2012; 7(4): e34744.
- Raimo S, Trojano L, Spitaleri D, Petretta V, Grossi D, Santangelo G. Psychometric properties of the Hamilton Depression Rating Scale in Multiple sclerosis. *Qual Life Res* 2015; 24(8): 1973–1980.
- Rekand T. Clinical assessment and management of spasticity: a review. *Acta Neurol Scand* 2010; 122(Suppl.190): 62–66.
- Rooney S, Wood L, Moffat F, Paul L. Prevalence of fatigue and its association with clinical features in progressive and non-progressive forms of Multiple Sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* 2019; 28: 276–282.
- Rottoli M, La Gioia S, Frigeni B, Barcella V. Pathophysiology, assessment and management of Multiple sclerosis fatigue: an update. *Expert Rev Neurother* 2016; 17(4): 373–379.
- Sacco R, Santangelo G, Stamenova S, Bisecco A, Bonavita S, Lavorgna L, Gallo A. Psychometric properties and validity of Beck Depression Inventory II in Multiple sclerosis. *Europ J Neurol* 2016; 23(4): 744–750.
- Sadeghi Bahmani D, Kesselring J, Papadimitriou M, Bansi J, Pühse U, Gerber M, Brand S. In Patients With Multiple Sclerosis, Both Objective and Subjective Sleep, Depression, Fatigue, and Paresthesia Improved After 3 Weeks of Regular Exercise. *Front Psychiatry* 2019; 10: 265.
- Salcı Y, Fil A, Keklicek H, Çetin B, Armutlu K, Dolgun A, Karabudak R. Validity and reliability of the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) and the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) in Multiple sclerosis patients with ataxia. *Mult Scler Relat Disord* 2017; 18: 135–140.
- Sandroff B.M, Pilutti L.A, Benedict R.H.B, Motl R.W. Association Between Physical Fitness and Cognitive Function in Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2014; 29(3): 214–223.
- Schippling S, O'Connor P, Knappertz V, Pohl C, Bogumil T, Suarez G, Arnason B. Incidence and course of depression in Multiple sclerosis in the multinational BEYOND trial. *J Neurol* 2016; 263(7): 1418–1426.
- Schmahmann J.D, Gardner R, MacMore J, Vangel M.G. Development of a brief ataxia rating scale (BARS) based on a modified form of the ICARS. *Mov Disord* 2009; 24(12): 1820–1828.
- Schmitz-Hubsch T, du Montcel S.T, Baliko L, Berciano J, Boesch S, Depondt C, Klockgether T. Scale for the assessment and rating of ataxia: Development of a new clinical scale. *Neurology* 2006; 66(11): 1717–1720.
- Schwid S.R, Thornton C.A, Pandya S, Manzur K.L, Sanjak M, Petrie M.D, Goodman A.D. Quantitative assessment of motor fatigue and strength in MS. *Neurology* 1999; 53(4): 743–743.
- Seamon B.A, Harris-Love M.O. Clinical Assessment of Fatigability in Multiple Sclerosis: A Shift from Perception to Performance. *Front Neurol* 2016; 7: 194.

- Severijns D, Lamers I, Kerkhofs L, Feys P. Hand grip fatigability in persons with Multiple sclerosis according to hand dominance and disease progression. *J Rehabil Med* 2015; 47(2): 154–160.
- Severijns D, Octavia JR, Kerkhofs L, Coninx K, Lamers I, Feys P. Investigation of Fatigability during Repetitive Robot-Mediated Arm Training in People with Multiple Sclerosis. *PLoS ONE* 2015; 10(7): e0133729.
- Severijns D, Lemmens M, Thoelen R, Feys P. Motor fatigability after low-intensity hand grip exercises in persons with Multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* 2016; 10: 7–13.
- Severijns D, Zijdwind I, Dalgas U, Lamers I, Lismont C, Feys P. The Assessment of Motor Fatigability in Persons With Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Neurorehabil Neural Repair* 2017; 31(5): 413–431.
- Severijns D, Van Geel F, Feys P. Motor fatigability in persons with Multiple sclerosis: Relation between different upper limb muscles, and with fatigue and the perceived use of the arm in daily life. *Mult Scler Relat Disord* 2018; 19: 90–95.
- Sharma A, Sane H, Chafle V, Jose A, Kulkarni P, Nivins S, Mehta D, Gokulchandran N, Badhe P. Improvements In A Case Of Sensory Ataxia Through Cell Transplantation. *Int J Med Biomed Stud* 2019; 3(2): 94-101.
- Shirani A, Cross A, Naismith R. The association between handedness and clinicodemographic characteristics in people with Multiple sclerosis: a brief report. *Mult Scler J Exp Transl Clin* 2019; 5(1): 1-4.
- Skurvydas A, Brazaitis M, Andrejeva J, Mickeviciene D, Streckis V. The effect of Multiple sclerosis and gender on central and peripheral fatigue during 2-min MİK. *Clin Neurophysiol* 2011; 122(4): 767–776.
- Soysal Tomruk M, Uz M.Z, Kara B, İdiman E. Effects of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with Multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* 2016; 7: 70–73.
- Steens A, Heersema D.J, Maurits N.M, Renken R.J, Zijdwind I. Mechanisms underlying muscle fatigue differ between Multiple sclerosis patients and controls: A combined electrophysiological and neuroimaging study. *Neuroimage* 2012; 59(4): 3110–3118.
- Surakka J, Romberg A, Ruutiainen J, Virtanen A, Aunola S, Mäentaka K. Assessment of muscle strength and motor fatigue with a knee dynamometer in subjects with Multiple sclerosis: a new fatigue index. *Clin Rehabil* 2004; 18(6): 652–659.
- Terrill A.L, Hartoonian N, Beier M, Salem R, Alschuler K. The 7-Item Generalized Anxiety Disorder Scale as a Tool for Measuring Generalized Anxiety in Multiple Sclerosis. *Int J MS Care* 2015; 17(2): 49-56.
- Théaudin M, Romero K, Feinstein A. In Multiple sclerosis anxiety, not depression, is related to gender. *Mult Scler* 2015; 22(2): 239–244.
- Thompson A.J, Toosy A.T, Ciccarelli O. Pharmacological management of symptoms in Multiple sclerosis: current approaches and future directions. *Lancet Neurol* 2010; 9: 1182–99.
- Thompson A.J, Banwell B.L, Barkhof F, Carroll W.M, Coetzee T, Comi G, Cohen J. A. Diagnosis of Multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol* 2018; 17(2): 162–173.
- Tombak K, Armutlu K, Karabudak R. Multiple Sklerozlu Hastalarda Yürüme Mesafesinin EDSS Puanı Üzerine Etkileri. *Türk Nöroloji Dergisi* 2010; 16: 72-77.

- Tornes L, Conway B, Sheremata W. Multiple Sclerosis and the Cerebellum. **Neurol Clin** 2014; 32(4): 957–977.
- Vanbellinghen T, Nyffeler T, Nef T, Kwakkel G, Bohlhalter S, van Wegen E.E.H. Reliability and validity of a new dexterity questionnaire (DextQ-24) in Parkinson's disease. **Parkinsonism Relat Disord** 2016; 33: 78–83.
- Vanhoutte E.K, Faber C.G, van Nes S.I, Jacobs B.C, van Doorn P.A, van Koningsveld R, Merkies I.S.J. Modifying the Medical Research Council grading system through Rasch analyses. **Brain** 2011; 135(5): 1639–1649.
- Vucic S, Burke D, Kiernan M.C. Fatigue in Multiple sclerosis: Mechanisms and management. **Clin Neurophysiol** 2010; 121(6): 809–817.
- Web_1: Türk Dil Kurumu İnternet sitesi. <https://sozluk.gov.tr/> Erişim tarihi: 21.04.2019
- Weier K, Banwell B, Cerasa A, Collins D.L, Dogonowski A.M, Lassmann H, Sprenger T. The Role of the Cerebellum in Multiple Sclerosis. **Cerebellum** 2015; 14(3): 364–374.
- Weiland TJ, Jelinek GA, Marck CH, Hadgkiss EJ, van der Meer DM, Pereira NG, et al. Clinically Significant Fatigue: Prevalence and Associated Factors in an International Sample of Adults with Multiple Sclerosis Recruited via the Internet. **PLoS ONE** 2015; 10(2): e0115541.
- Wens I, Dalgas U, Vandenabeele F, Krekels M, Grevendonk L, et al. Multiple Sclerosis Affects Skeletal Muscle Characteristics. **PLoS ONE** 2014; 9(9): e108158.
- Wingerchuk D.M, Carter J.L. Multiple Sclerosis: Current and Emerging Disease-Modifying Therapies and Treatment Strategies. **Mayo Clin Proc** 2014; 89(2): 225–240.
- Winser S, Smith C.M, Hale L.A, Claydon L.S, Whitney S.L, Klatt B, Heyman R. Psychometric Properties of a Core Set of Measures of Balance for People With Cerebellar Ataxia Secondary to Multiple Sclerosis. **Arch Phys Med Rehabil** 2017; 98(2): 270–276.
- Wolkorte R, Heersema D.J, Zijdewind I. Muscle Fatigability During a Sustained Index Finger Abduction and Depression Scores Are Associated With Perceived Fatigue in Patients With Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis. **Neurorehabil Neural Repair** 2015; 29(8): 796–802.
- Zaini WH, Giuliani F, Beaulieu C, Kalra S, Hanstock C. Fatigue in Multiple Sclerosis: Assessing Pontine Involvement Using Proton MR Spectroscopic Imaging. **PLoS ONE** 2016; 11(2): e0149622.
- Zijdewind I, Prak R.F, Wolkorte R. Fatigue and fatigability in persons with Multiple sclerosis. **Exerc Sport Sci Rev** 2016; 44(4): 123–128.
- Zwarts M.J, Bleijenberg G, van Engelen B.G.M. Clinical neurophysiology of fatigue. **Clin Neurophysiol** 2008; 119(1): 2–10.

8. ÖZGEÇMİŞ

1995 yılında Antalya'nın Serik ilçesinde doğan Dudu ŞİMŞEK, ilk, orta ve lise öğrenimini aynı ilçede tamamlayarak 2012 yılında Serik Sağlık Meslek Lisesi'nden Anestezi Teknisyeni ünvanı ile mezun oldu. Aynı yıl kazandığı Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nden 2017 yılında Fizyoterapist (Fzt.) olarak mezun oldu. 2017 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda Tezli Yüksek Lisans eğitimine başladı. Hâlen 2016 yılında Anestezi Teknisyeni ünvanı ile göreve başladığı Servergazi Devlet Hastanesi'nde görev yapmaktadır.

9. EKLER

Ek-1. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 11/07/2018-E.47023

* B E A R S O Y U S I *

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

Sayı :60116787-020/47023
Konu :Başvurunuz hk.

11/07/2018

Sayın Doç. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ

İlgi :05.07.2018 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Multiple Skleroz'un Bireylerde Eldeki Yorulabilirlik Düzeyinin Genel Yorgunluk ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi: Kontrollü Çalışma**" konulu çalışmanız **10.07.2018 tarih ve 14 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

Tıp Fakültesi Dekanlığı Kınıklı/Denizli
Tel: 0 258 296 16 04
E-Posta: tibbietik@pau.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Aysel ÖZKAN
Faks: 0 (258) 296 17 65
Elektronik Ağ: <http://www.pau.edu.tr>

Ek-2. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu**Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu**

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (14.05.2018).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: Buse KILINÇ

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA:

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: Didu SİMSEK

*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.

Ek-3. Değerlendirme Formu**Multiple Skleroz'lu Bireylerde Eldeki Yorulabilirlik Düzeyinin Genel Yorgunluk ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi: Kontrollü Çalışma**

Ad Soyad:

Tarih:

Değerlendiren:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

BMI:

Dominant taraf:

Meslek:

Eğitim Durumu: Okuryazar değil / Okuryazar / İlkokul / Ortaokul / Lise / Üniversite / Lisansüstü Medeni Durum: Evli / Dul / Bekar

İletişim bilgileri:

Hastalık süresi (ilk tanı):

İlave hastalık:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Kullandığı ilaçlar:

Yürüme yardımcısı kullanımı: evet() hayır () varsa =

Alışkanlıklar: sigara var () paket/yıl yok ()

Alkol var () şişe/yıl yok ()

Egzersiz alışkanlığı var () yok ()

Hastalığın başlangıcı (ilk atak):

En son atak tarihi:

Son 1 yılda atak sayısı:

GEDÖ Skoru:

Hastalık süreci(anamnez):

KAS TONUSU DEĞERLENDİRMESİ	sağ			sol		
	El bileği flexörleri	Parmak flexörleri	Biceps brachii	Biceps brachii	El bileği flexörleri	Parmak flexörleri
Modifiye Ashworth Skalası						

Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği [Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (ADDS)]

<p>1.YÜRÜYÜŞ</p> <p>0- Normal; yürüme, dönme ve tandem yürüyüşte zorluk yok (1 hatalı adıma izin verilir)</p> <p>1-Yalnızca tandem yürüyüşünde 10 ardışık adımda görülebilen hafif zorluk</p> <p>2-Belirgin anormal, 10 adımdan fazla tandem yürüyemez</p> <p>3-Kaydadeğer sendeleme yarım dönmede zorluk fakat destek almadan yapabilir.</p> <p>4-Belirgin sendeleme duvarın aralıklı olarak desteği gerekir.</p> <p>5-Ciddi sendeleme sürekli olarak bir bastona veya bir koldan hafif desteğe ihtiyaç duyar</p> <p>6- Yalnızca tam bir destek ile metreden fazla yürüyebilir</p> <p>7-Yalnızca tam bir destek ile 10 metreden fazla yürüyebilir.</p> <p>8- Yalnızca tam bir destek ile 10 metreden az yürüyebilir</p> <p>9-destekli bile yürüyemez.</p>	<p>2.DURUŞ</p> <p>0-Normal,10 sn'den fazla tandemda durabilir.</p> <p>1- Ayaklar bitişik salınım olmaksızın durabilir, tandemda 10 sn den fazla duramaz.</p> <p>2-10 sn'den fazla tandem durabilir fakat salınımlar olur.</p> <p>3-10 sn'den fazla nötral pozisyonda desteksiz durabilir ancak ayaklar bitişik duramaz.</p> <p>4-Aralıklı destek ile 10 sn'den fazla nötral pozisyonda durabilir.</p> <p>5-Bir koldan sürekli destek alarak 10 sn'den fazla nötral pozisyonda durabilir.</p> <p>6-Bir kolun sürekli desteği ile bile 10 sn'den fazla ayakta duramaz.</p>
<p>SKOR</p>	<p>SKOR</p>
<p>3.OTURMA</p> <p>0-Normal 10 sn'den fazla oturmada zorlanmaz.</p> <p>1-hafif zorluk aralıklı salınım</p> <p>2-Sürekli salınım, fakat 10 sn'den fazla desteksiz oturabilir.</p> <p>3-Aralıklı destek ile 10 sn'den fazla oturabilir.</p> <p>4- Sürekli destek olmaksızın 10 sn'den fazla oturamaz.</p>	<p>4.KONUŞMA BOZUKLUğU</p> <p>0-Normal</p> <p>1-Konuşma bozukluğu hasta tarafından belirtilir</p> <p>2-Bozulma var fakat kolay anlaşılabilir.</p> <p>3- Zaman zaman kelimeleri anlamak zordur.</p> <p>4-Çoğu kelimeyi anlamak zor</p> <p>5- Sadece tek kelimeler anlaşılabilir</p> <p>6- Konuşma anlaşılmaz anartri</p>
<p>SKOR</p>	<p>SKOR</p>

5.PARMAK TAKİBİ			6.PARMAK –BURUN TESTİ		
0-Dismetri yok			0-Tremor yok		
1-Dismetri, altında hedeften şaşma<5			1- 2 cm'den küçük amplitüdü tremor		
2- Dismetri, altında hedeften şaşma<15			2-5 cm'den küçük amplitüdü tremor		
3- Dismetri, altında hedeften şaşma>15			3-5 cm'den büyük amplitüdü tremor		
4-hedef hareketi gerçekleştiremez			4- hedef hareketi gerçekleştiremez		
SKOR	sağ	sol	SKOR	sağ	sol
Her iki tarafın ortalaması Sağ+sol/2			Her iki tarafın ortalaması Sağ+sol/2		
7.HIZLI ALTERNATİF EL HAREKETLERİ			8.TOPUK KAYDIRMA		
0-Normal, herhangi bir düzensizlik yok (<10 sn)			0-Normal		
1-hafif düzensiz (<10 sn)			1-Hafif anormal tibia ile temas var		
2-Belirgin düzensizlik tek bir harekette zorlanma, bozukluk var <10 sn			2-Belirgin anormal, 3 siklus süresince 3 kez tibiadan sapma görülür.		
3-Çok düzensiz tek bir harekette zorlanma bozukluk var >10 sn			3-Ciddi anormal, 3 siklus süresince 4 veya daha fazla sapma		
4- Döngüyü tamamlayamaz.					
SKOR	sağ	sol	SKOR	sağ	sol
Her iki tarafın ortalaması Sağ+sol/2			Her iki tarafın ortalaması Sağ+sol/2		

EL KAVRAMA KUVVETİ

DENEME	SAĞ EL	SOL EL
1		
2		
3		
ORTALAMA		

	SAĞ EL	SOL EL
ÇİMDİKLEYİCİ KAVRAMA KUVVETİ	Başpar.-II.par. pulpa	Başpar.-II.par. pulpa
1.DENEME		
2.DENEME		
3.DENEME		
ORTALAMA		

DDPT (9 DELİKLİ PEG TESTİ):

	SAĞ EL	SOL EL
1. Deneme süresi (Takma+Çıkarma)		
2. Deneme süresi (Takma+Çıkarma)		
3. Deneme süresi (Takma+Çıkarma)		
ORTALAMA		

KOL

DİNAMİK YORGUNLUK	SAĞ	SOL
1.DENEME		
2.DENEME		
3.DENEME		
ORTALAMA		
13.DENEME		
14.DENEME		
15.DENEME		
ORTALAMA		

STATİK YORGUNLUK	SAĞ		SOL	
MAKSİMAL İSTEMLİ KONTRAKSİYON	1.Saniye	30.saniye	1.Saniye	30.Saniye
SÜRE				

EL

ÇİMDİKLEME		
DİNAMİK YORGUNLUK	SAĞ	SOL
1.DENEME		
2.DENEME		
3.DENEME		
ORTALAMA		
13.DENEME		
14.DENEME		
15.DENEME		
ORTALAMA		

STATİK YORGUNLUK	SAĞ		SOL	
	1.saniye	30.saniye	1.saniye	30.saniye
MAKSİMAL İSTEMLİ KONTRAKSİYON				
SÜRE				

YORGUNLUK ETKİ ÖLÇEĞİ (YEÖ, Fatigue Impact Scale)

Bugün de dâhil olmak üzere geçen ay içerisinde ne kadar yorgunluk problemi yaşadığınızı öğrenmek istiyoruz. Lütfen tüm ifadeleri dikkatlice okuyunuz.

Yorgunluğunuz nedeniyle aşağıdaki durumlarda ne derecede problem yaşadığınızı seçeneğin sağındaki kutucuklardan uygun olanın içine çarpı (X) işareti koyarak belirtiniz.

- (0) Böyle bir problemim yok
- (1) Biraz problem yaratıyor
- (2) Orta derecede problem yaratıyor
- (3) Önemli problem yaratıyor
- (4) Çok önemli problem yaratıyor

PROBLEM	Yok	Biraz	Orta	Önemli	Çok Önemli
1.Kendimi daha az uyanık hissediyorum.					
2.Kendimi sosyal ilişkilerden daha fazla soyutlanmış hissediyorum.					
3. İş yükümü veya sorumluluklarımı azaltmak zorundayım.					
4. Daha huysuzum.					
5.Dikkatimi uzun süre toplamakta güçlük çekiyorum.					
6. Net bir şekilde düşünemediğimi hissediyorum.					
7. Ev içerisinde veya dışarıda çalışma etkinliğim azaldı .					
8. Benim için iş yapmaları veya bana yardım etmeleri için başkalarına daha fazla bel bağlamak zorunda kalıyorum.					
9. Aktiviteleri ileriye yönelik planlamakta zorluk çekiyorum, çünkü yorgunluğum aktiviteleri etkileyebilir.					
10. Daha sakar ve dağınığım.					
11. Daha fazla unutkan olduğumu hissediyorum.					
12. Daha sinirliyim ve daha kolay öfkeleniyorum.					
13.Fiziksel aktivitelerimde daha dikkatli olmalıyım..					
14. Fiziksel güç gerektiren herhangi bir işi yapmaya daha az istekliyim.					
15. Sosyal aktivitelere katılmak için daha az istek duyuyorum.					
16. Yorgunluk evimin dışına yolculuk yapmamı kısıtlıyor					
17. Fiziksel gücümü uzun süre korumakta zorluk çekiyorum.					
18. Karar vermekte güçlük çekiyorum.					
19.Kendi evimin dışında çok az sosyal ilişkim var.					
20. Normal günlük olaylar bana stres veriyor.					
21.Düşünmeyi gerektiren herhangi bir şey yapmak için daha az istekliyim.					
22.Bana stres verecek durumlardan kaçınıyorum.					
23. Kaslarım olması gerekenden çok daha zayıf.					
24. Fiziksel rahatsızlığım arttı.					
25. Yeni bir şeylerle ilgilenmek zor geliyor.					
26. Düşünmeyi gerektiren görevleri eskisine göre daha zor tamamlayabiliyorum					
27.İnsanların benden istediklerini karşılayamadığımı düşünüyorum.					
28.Kendim ve ailem için maddi destek sağlamakta zorlanıyorum.					

29. Cinsel aktivitelerle daha az ilgileniyorum.					
30. Evde veya işte iş yaparken düşüncelerimi toplamak zor geliyor.					
31. Fiziksel güç gerektiren görevleri tamamlamayı daha az becerebiliyorum.					
32. Diğer insanlara nasıl görüldüğüm konusunda endişeliyim.					
33. Duygusal konularla daha az ilgilenebiliyorum.					
34. Düşünce hızımın yavaşladığını hissediyorum.					
35. Konsantre olmakta güçlük çekiyorum.					
36. Aile aktivitelerine tam olarak katılmakta güçlük çekiyorum.					
37. Fiziksel aktivitelerimi kısıtlamak zorundayım					
38. Daha sık aralıklarla veya daha uzun süreyle dinlenmek istiyorum					
39. Aileme olması gerektiği kadar duygusal destek veremiyorum.					
40. Küçük zorluklar gözümde büyüyor.					

Beceri Anketi- 24 (BecA-24)

.... sorunlar yaşıyor musunuz?	hiç (1puan)	biraz (2 puan)	çok (3 puan)	Yardıma ihtiyaç (4 puan)
Yıkama/ Taranma düzenleme(her soru için tek cevap)				
1.Diş fırçası ile dişleri fırçalarken ?	_____	_____	_____	_____
2.Musluğu açıp kapatırken ?	_____	_____	_____	_____
3. Traş olurken /makyaj yaparken?	_____	_____	_____	_____
4. Saçınızı yıkarken\tararken?	_____	_____	_____	_____
Ara toplam :				
GIYİNME				
5.Bir gömleği düğümleme\fermuar\kemer	_____	_____	_____	_____
6.Çorap giyerken?	_____	_____	_____	_____
7.Ayakkabı bağcıklarını bağlarken?	_____	_____	_____	_____
Ara toplam:				
YEMEK VE MUTFAK				
8. Bir bardak \fincandan bişey içmekte?	_____	_____	_____	_____
9. Fırını çalıştırırken ?	_____	_____	_____	_____
10. Çatalla yemek yerken?	_____	_____	_____	_____
11. Kaşıkla yemek yerken?	_____	_____	_____	_____
12. Bıçakla bişey keserken?	_____	_____	_____	_____
13. Kavanoz açarken?	_____	_____	_____	_____
14. Hedive naketi açarken ?	_____	_____	_____	_____
Ara toplam:				
Günlük aktiviteler :				
15. Kilitteki bir anahtarın döndürmekte?	_____	_____	_____	_____
16. Kapı kolunu açmada?	_____	_____	_____	_____
17. Bir gazete veya kitabın sayfalarını	_____	_____	_____	_____
18. Paraları ve notları sıralamada?	_____	_____	_____	_____
19. Alışveriş listesi veya not yazmada?	_____	_____	_____	_____
20. Cep telefonundaki numaraları	_____	_____	_____	_____
Ara toplam:				
TV/CD/DVD				
21. Bilgisayar klavyesini kullanırken?	_____	_____	_____	_____
22. DVD / CD çaların yerleştirmede?	_____	_____	_____	_____
23. (DVD / TV) yi uzaktan kumanda	_____	_____	_____	_____
24. Radyonun açılması / Kanal seçiminde?	_____	_____	_____	_____
Ara toplam :				
Toplam skor BecA-24 =				

YORGUNLUK ŞİDDET ÖLÇEĞİ

Bu ölçek yorgunluğun size olan etkisini değerlendiren bir metottur. YŞÖ, vereceğiniz cevaplar ile yorgunluğunuzun seviyesini derecelendireceğiniz bir dizi soruyu içerir. Her şıktaki farklı durumu okuyunuz ve karşısında bulunan, **geçtiğimiz hafta durumunuzu tam olarak yansıtan**, bu duruma katıldığınızı ya da katılmadığınızı değerlendireceğiniz 1 den 7 ye kadar olan sayılardan birini işaretleyiniz.

İşaretleyeceğiniz düşük bir değer (örneğin 1) bu duruma hiç uymadığınızı, yüksek bir değer ise(örneğin 7) oldukça uyduğunuzu ifade etmektedir.

Geçen hafta boyunca, gördüm ki	Katılmıyorum				Katılıyorum		
	1	2	3	4	5	6	7
1- Yorulduğum zaman motivasyonum azalmaktadır	1	2	3	4	5	6	7
2- Egzersiz beni yoruyor	1	2	3	4	5	6	7
3- Çok kolay yoruluyorum	1	2	3	4	5	6	7
4- Yorgunluk fiziksel fonksiyonuma engel oluyor	1	2	3	4	5	6	7
5- Yorgunluk bana çok sık problem yaratmaktadır	1	2	3	4	5	6	7
6- Yorgunluğum sürekli fiziksel fonksiyonumu sürdürmeme engel olmaktadır	1	2	3	4	5	6	7
7- Yorgunluk belli görevlerimi ve sorumluluklarımı yerine getirmeme engel olmaktadır	1	2	3	4	5	6	7
8- Yorgunluk beni engelleyen 3 şikayetimden bir halindedir.	1	2	3	4	5	6	7
9- Yorgunluk işimi yapmama, aile ve sosyal hayatıma engel olmaktadır.	1	2	3	4	5	6	7

BECK DEPRESYON ENVANTERİ

1-

- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.
- 1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
- 2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
- 3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.

2-

- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.
- 1. Gelecek hakkında karamsarım.
- 2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
- 3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

3-

- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.
- 1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.
- 2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
- 3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.

4-

- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
- 1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
- 2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
- 3. Her şeyden sıkılıyorum.

5-

- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.
- 1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
- 2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
- 3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

6-

- 0. Bana cezalandırılmışım gibi gelmiyor.
- 1. Cezalandırılabilirim hissediyorum.
- 2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
- 3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.

7-

- 0. Kendimden memnunum.
- 1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
- 2. Kendime çok kızıyorum.
- 3. Kendimden nefret ediyorum.

8-

- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
- 1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.
- 2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.
- 3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.

9-

- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.
- 1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
- 2. Kendimi öldürmek isterdim.
- 3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.

10-

- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.
- 1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.
- 2. Çoğu zaman ağlıyorum.
- 3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.

11-

- 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sinirli değilim.
- 1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.
- 2. Şimdi hep sinirliyim.
- 3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.

12-

- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.
- 1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.
- 2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.
- 3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.

13-

- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.
- 1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
- 2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.
- 3. Artık hiç karar veremiyorum.

14-

- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.
- 1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.
- 2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.
- 3. Kendimi çok çirkin buluyorum.

15-

- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.
- 1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
- 2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
- 3. Hiçbir şey yapamıyorum.

16-

- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.
- 1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
- 2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
- 3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.

17-

- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.
- 1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
- 2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
- 3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.

18-

- 0. İştahım her zamanki gibi.
- 1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.
- 2. İştahım çok azaldı.
- 3. Artık hiç iştahım yok.

19-

- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.
- 1. İki kilodan fazla kilo verdim.
- 2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
- 3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.

20-

- 0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.
- 1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
- 2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
- 3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünmüyorum.

21-

- 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.
- 1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
- 2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
- 3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

Depresyon derecesi Toplam

