T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA FİZİKSEL AKTİVİTEYİ ARTIRMA AMAÇLI GÖZETİMLİ EGZERSİZ PROGRAMINA KARŞI ÇEVRİMİÇİ EĞİTİM PROGRAMININ ETKİLERİ

GAMZE ÖZTÜRK

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ YONCA ZENGİNLER YAZGAN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Gamze ÖZTÜRK

İTHAF

Sevgili aileme ithaf ediyorum…

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşarak yol gösteren, zorlandığım her durumda beni motive ederek destekleyen, her ihtiyacım olduğunda yanımda olan değerli tez danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yonca Zenginler Yazgan'a,

Yüksek lisans eğitimimde ve mesleki gelişimimde büyük emekleri olan başta Prof. Dr. İpek Yeldan ve Prof. Dr. Ela Tarakcı olmak üzere İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde görev yapan değerli hocalarıma,

Lisans eğitimimdeki emekleri için Trakya Üniversitesi'ndeki kıymetli hocalarıma,

Yoğun çalışma temposu içeresindeyken bile her fırsatta benimle bilgilerini paylaşan, polikliniklerde yanında bulunmama izin verip bana hastalarını yönlendiren, İstanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde görev yapan Sayın Uzm. Dr. Mesrure Köseoğlu ve ekip arkadaşlarına,

Tezim için gereken internet sitesini büyük bir özveriyle hazırlayıp hastalarımın kullanımına sunan, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi'nde görevli Sayın Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Erdem İsenkul'a,

Tez çalışmama gönüllü olarak katılım sağlayan değerli hastalarıma,

Varlığıyla ve yardımlarıyla tezime elinden gelen her türlü katkıyı sağlayan, ilkokuldan beri hayatımın her alanında en büyük destekçilerimden canım arkadaşım Betül Çakmak'a

Yüksek lisans sürecine beraber başladığımız, her seferinde yalnız olmadığımı hissettirip beni destekleyen canım arkadaşım Fzt. Gülfidan Tokgöz'e,

Lisans hayatına beraber başladığımız, beni ben yapan her türlü yaşanmışlıkta yanımda oldukları için kendimi güçlü ve şanslı hissettiğim değerleri meslektaşlarım ve dostlarım Fzt. Betül Pancar ve Fzt. Özlem Aytürk'e,

Hayatımın her alanında yanımda olarak desteklerini esirgemeyen, sayelerinde bugüne geldiğim sevgili annem Fetiye Öztürk, babam Hüseyin Öztürk ve ablam Özge Öztürk'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİİ
TABLOLAR LİSTESİ X
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Xİİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİİİ
ÖZET ..... XVİ
ABSTRACT ..... XVİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Multipl Skleroz 3
2.1.1. Tanım 3
2.1.2. Epidemiyoloji 3
2.1.3. Etiyoloji 3
2.1.4. Patofizyoloji 3
2.1.5. MS Sınıflandırması 4
2.1.6. Multipl Sklerozda Tanı Yöntemleri 7
2.1.6.1. Lomber Ponksiyon (LP) 7
2.1.6.2. Serolojik Testler 7
2.1.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme 7
2.1.7. Klinik Semptomlar ve Bulgular 9
2.2. Tedavi 12
2.2.1. Akut Atak Tedavisi 12
2.2.2. Hastalık Modifiye Edici Tedavi 12
2.2.3. Semptomatik Tedavi 12
2.3. MS'te Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 12
2.3.1. MS'li Bireylerin Fizyolojik Profilleri 13
2.3.2. MS'li Bireylerde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz 13
2.3.3. MS'li Bireylerde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz Önerileri 16

2.3.4. MS'li Bireylerde Web Tabanlı Egzersiz Uygulamaları 20
3. GEREÇ VE YÖNTEM 21
3.1. Olgular 21
3.1.1. Olguların Seçimi 21
3.1.2. Randomizasyon ve Tedavi Grupları 22
3.2. Değerlendirmeler 24
3.2.1. Sosyodemografik ve klinik bilgiler değerlendirmesi 24
3.2.2. Fiziksel aktivite değerlendirmesi 24
3.2.2.1. Pedometre 24
3.2.2.2. Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi (GBZEA) 25
3.2.3. Kas kuvveti değerlendirmesi 25
3.2.3.1. Biodex Multi-Joint System izokinetik cihaz 25
3.2.3.2. MicroFet 2 Dijital El Dinamometresi 26
3.2.4. Vücut kompozisyonu değerlendirmesi 29
3.2.5. Yürüme değerlendirmesi 29
3.2.6. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirmesi 29
3.2.7. Yorgunluk değerlendirmesi 30
3.2.8. Yaşam kalitesi değerlendirmesi 30
3.2.9. Kognisyon değerlendirmesi 30
3.2.9.1. Symbol Digit Modalities Test (SDMT) 31
3.2.9.2. California Verbal Learning Test, second edition (CVLT- II) 31
3.2.9.3. Brief Visuospatial Memory Test Revised (BVMT_R) 31
3.3. Tedavi Protokolü 31
3.4. İstatistiksel Analiz 40
4. BULGULAR 41
4.1. Grupların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması 41
4.2. Fiziksel Aktivite Parametrelerinin Karşılaştırılması 43
4.3. Kas Kuvveti Parametrelerinin Karşılaştırılması 46
4.3.1. Üst ve Alt Ekstremite Kas Kuvveti Parametrelerinin Karşılaştırılması 46
4.3.2. İzokinetik Kas Kuvveti Paremetrelerinin Karşılaştırılması 49
4.4. Vücut Kompozisyonu Verilerinin Karşılaştırılması 53
4.5. Yürüme, Fonksiyonel Kapasite, Yorgunluk ve Yaşam Kalitesi Paremetrelerinin Karşılaştırılması 56

4.6. Kognitif Fonksiyon Parametrelerinin Karışılaştırılması 59
5. TARTIŞMA 61
KAYNAKLAR 69
FORMLAR 85
ETİK KURUL KARARI 99
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 101
ÖZGEÇMİŞ 102

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1. MS tanısı için 2017 Revize McDonald Kriterleri 8
Tablo 2-2. MS'te görülen semptomlar ve bulgular..... 11
Tablo 2-3. EDSS düzeylerine göre MS'li bireyler için egzersiz önerileri..... 17
Tablo 3-1. Kas kuvveti değerlendirilmesi sırasında kullanılan ekstremite ve eklem pozisyonları, dijital el dinamometresinin yerleşim bölgesi ve hasta stabilizasyonunun sağlandığı alanlar 27
Tablo 3-2. Tedavi protokolü 34
Tablo 4-1. Grupların demografik ve klinik verileri 42
Tablo 4-2. Tedavi öncesi fiziksel aktivite parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları 43
Tablo 4-3. Grupların tedavi öncesi ve sonrası fiziksel aktivite parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları 44
Tablo 4-4. Fiziksel aktivite parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi..... 45
Tablo 4-5. Tedavi öncesi üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları 46
Tablo 4-6. Grupların tedavi öncesi ve sonrası üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları 47
Tablo 4-7. Üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi..... 48
Tablo 4-8. Tedavi öncesi izokinetik kas kuvveti parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları 49
Tablo 4-9. Grupların tedavi öncesi ve sonrası izokinetik kas kuvveti parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları 51
Tablo 4-10. İzokinetik kas kuvveti parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi 52
Tablo 4-11. Tedavi öncesi vücut kompozisyonu parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları 53
Tablo 4-12. Grupların tedavi öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları 54

Tablo 4-13. Vücut kompozisyonu parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ve ITT etkisi 55
Tablo 4-14. Tedavi öncesi yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları 56
Tablo 4-15. Grupların tedavi öncesi ve sonrası yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin grup içi karşılaştırmaları 57
Tablo 4-16. Yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi 58
Tablo 4-17. Tedavi öncesi kognitif fonksiyon parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları 59
Tablo 4-18. Grupların tedavi öncesi ve sonrası kognitif fonksiyon parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları 60
Tablo 4-19. Kognitif fonksiyon parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi 60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1. 2013 Multipl Skleroz fenotip tanımlaması 5
Şekil 2-2. Egzersizin immün modülatör olarak ve beyin plastisitesini geliştirici etkileri 16
Şekil 3-1. Akış diagramı 23
Şekil 3-2. Çalışmada kullanılan Omron HJ-321-E marka pedometre 25
Şekil 3-3. Biodex Multi-Joint System izokinetik cihaz ile kas kuvveti değerlendirmesi26
Şekil 3-4. Kalça fleksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi..... 28
Şekil 3-5. Dirsek fleksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi 28
Şekil 3-6. MicroFet 2 dijital el dinamometresi 28
Şekil 3-7. Gözetimli egzersiz grubu seansı I 32
Şekil 3-8. Gözetimli egzersiz grubu seansı II 33
Şekil 3-9. Gözetimli egzersiz grubu seansı III..... 33
Şekil 3-10. Gözetimli egzersiz grubu seansı IV 33
Şekil 3-11. Tez çalışması için oluşturulan www.msveaktifyasam.com internet sitesi giriş sayfası 36
Şekil 3-12. Hasta giriş ekranı..... 36
Şekil 3-13. Hasta profiline örnek egzersiz programı atanması..... 37
Şekil 3-14. Egzersiz videosu görüntüsü örneği 37
Şekil 3-15. Örnek egzersiz fotoğrafları ve açıklamaları 38
Şekil 3-16. Yönetici profilinde bulunan yeni hasta ekleme bölümü..... 38
Şekil 3-17. Yönetici profilinde bulunan kayıtlı hastaların bilgilerini ve egzersizlerini düzenleme bölümü 39
Şekil 3-18. Yönetici profilinde bulunan siteye yeni egzersiz ekleme bölümü 39
Şekil 3-19. Yönetici profilinde bulunan kayıtlı egzersizleri düzenleme bölümü 39

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

6DYT : 6 Dakika Yürüme Testi

BICAMS : Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (MS için Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası)

BKİ : Beden Kitle İndeksi

BOS : Beyin Omurilik Sıvısı

BVMT_R : Brief Visuospatial Memory Test Revised (Kısa Viziospasyal Bellek Testi Güncel)

CVLT- II : California Verbal Learning Test Second Edition (Kaliforniya Sözel Öğrenme Testi İkinci Sürümü)

DIT : Dissemination In Time (Zamanda Yayılım)

DIS : Dissemination In Space (Uzayda Yayılım)

DVD : Digital Versatile Disc (Çok Amaçlı Sayısal Disk)

EDSS : Expanded Disability Status Scale (Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği)

FES : Fonksiyonel Elektrik Stimülasyon

GBZEA : Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi

Gd : Gadolinyum

GLTEQ : Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire

GYA : Günlük Yaşam Aktivitesi

H : Hamstring

HIIT : High Intensity Interval Training

IgG : İmmünoglobulin G

ITT : Intention to Treat

KH : Kalp Hızı

KİS : Klinik İzole Sendrom

LP : Lomber Ponksiyon

MET : Metabolik Eşdeğeri

MusiQoL : Multiple Sclerosis International Quality of Life Questionnaire (Multipl Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi)

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

MS : Multipl Skleroz

MSS : Merkezi Sinir Sistemi

MSYÖ-12 : Multipl Skleroz Yürüme Ölçeği-12

OCB : Oligoklonal Bant

ORT : Ortalama

Q : Quadriceps

PLEX : Plazmaferez

PPMS : Primer Progresif Multipl Skleroz

PRMS : Primer Relapsing Multipl Skleroz

RİS : Radyolojik İzole Sendrom

RPE : Rating of Perceived Exertion (Algılanan Zorluk Derecesi)

RRMS : Relapsing Remitting Multipl Skleroz

SDMT : Symbol Digit Modalities Test (Sembol Sayı Modaliteleri Testi)

SPMS : Sekonder Progresif Multipl Skleroz

SPSS : Statistical Package for Social Science

SS : Standart Sapma

TS : Tedavi Sonrası

TÖ : Tedavi Öncesi

YŞÖ : Yorgunluk Şiddeti Ölçeği

º : derece

º/sn : derece/saniye

dk : dakika

Ib : pound

N.m : Newton.metre

m : metre

maks : maksimum

min : minimum

Rx : direnç

Xc : reaktans

sn : saniye

vb : ve benzeri

ÖZET

Öztürk, G. (2021). Multipl Skleroz Hastalarında Fiziksel Aktiviteyi Artırma Amaçlı Gözetimli Egzersiz Programına Karşı Çevrimiçi Eğitim Programının Etkileri. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Çalışmamızın amacı, fiziksel aktiviteyi artırmak amacıyla hazırlanan egzersiz programının gözetimli ve çevrimiçi olarak uygulanmasının Multipl Skleroz (MS)'lu hastalarda fiziksel aktivite düzeyi, kas kuvveti, vücut kompozisyonu, yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk, yaşam kalitesi ve kognitif fonksiyonlar üzerine etkilerinin araştırılması ve karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya dahil edilen 32 MS'li hasta randomize olarak 'Gözetimli Egzersiz Programı' ve 'Çevrimiçi Eğitim Programı' grubuna ayrıldı. Demografik ve klinik bilgileri kaydedildikten sonra, bireylerin fiziksel aktivite düzeyi 'Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi' ve 'pedometre', kas kuvveti 'izokinetik cihaz' ve 'handheld dinamometre', vücut kompozisyonu 'InBody 270 profesyonel vücut analiz cihazı', yürüme 'Multipl Skleroz Yürüme Ölçeği-12', fonksiyonel kapasite '6 Dakika Yürüme Testi', yorgunluk 'Yorgunluk Şiddeti Ölçeği', yaşam kalitesi 'Multipl Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi' ve kognitif fonksiyonlar 'MS için Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası' ile değerlendirildi. Gözetimli egzersiz programı grubu 8 hafta boyunca haftada 2 gün klinikte eğitim alırken, çevrimiçi eğitim programı grubu kendileri için belirlenen egzersizleri çalışma kapsamında oluşturulan internet sitesi üzerinden ev ortamında uyguladı. Aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programında 2 haftada bir progresyon sağlandı.

Tedavi sonunda her iki grupta da vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesi dışındaki değerlendirme parametrelerinde anlamlı değişimler elde edildi ($p<0,05$). Gruplar arasında sağ omuz abduksiyonu kas kuvveti ve yürüme değerlendirmesi dışında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Sonuç olarak, aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programının gözetimli ve çevrimiçi uygulandığında MS hastalarında fiziksel aktivite düzeyi ve kas kuvvetini artırdığı, yorgunluğu azalttığı, yürüme, fonksiyonel kapasite ve kognitif fonksiyonları geliştirdiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Multipl skleroz, fiziksel aktivite, egzersiz, rehabilitasyon, çevrimiçi eğitim

ABSTRACT

Öztürk, G. (2021). The Effects of a Supervised Exercise Program Versus Online Education Program to Increase Physical Activity in Patients with Multiple Sclerosis. Istanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Physiotherapy and Rehabilitation. Master's Thesis. Istanbul.

The aim of our study was to investigate and compare the effects of supervised and online application of the exercise program prepared to increase physical activity on physical activity level, muscle strength, body composition, walking, functional capacity, fatigue, quality of life, and cognitive functions in patients with multiple sclerosis (PwMS).

Thirthy-two PwMS included in the study were randomly divided into 'Supervised Exercise Program' and 'Online Education Program' groups. After recording the demographic and clinical information, individuals were evaluated with 'Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire' and 'pedometer' for physical activity level, 'isokinetic' and 'handheld dynamometer' for muscle strength, 'InBody 270 professional body analysis device' for body composition, 'Multiple Sclerosis Walking Scale-12' for walking, 'Six-Minute Walk Test' for functional capacity, 'Fatigue Severity Scale' for fatigue, 'Multiple Sclerosis International Quality of Life Questionnaire' for quality of life and 'Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis' for cognitive functions. While the supervised exercise program group received training at the clinic twice a week for 8 weeks, the online training program group applied the exercises determined for them via the website created within the scope of this study at home environment. In the physical activity program consisting of aerobic and strengthening exercises, progression was achieved every 2 weeks.

After treatment, the significant changes were obtained in the evaluation parameters except for body composition and quality of life in both groups ($p<0,05$). No significant difference was found within groups except right shoulder abduction muscle strength and walking assessment ($p>0,05$).

In conclusion, it was determined that the physical activity program consisting of aerobic and strengthening exercises, which were applied under supervision and online, increased the physical activity level and muscle strength, decreased fatigue, improved walking, functional capacity, and cognitive functions in PwMS.

Key Words: Multiple Sclerosis, physical activity, exercise, rehabilitation, online education

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Multipl Skleroz (MS); özellikle serebral hemisfer, spinal kord, beyin sapı, serebellum ve optik sinir tutulumunun görüldüğü, merkezi sinir sisteminde (MSS) demiyelinizan lezyon alanlarıyla karakterize kronik, inflamatuar bir hastalıktır (1). Prevelansı gün geçtikçe artmakta olup, son yapılan çalışmalarda dünya üzerinde yaklaşık 2,8 milyon, ülkemizde ise yaklaşık 59 bin MS hastası olduğu bildirilmektedir (2). Genellikle ilk ortaya çıktığı yaş aralığı 20-40 olan MS, kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülmektedir (3).

MS, lezyonların beyin ve spinal korddaki yeri ve büyüklüğüne göre çok çeşitli motor, duyusal ve serebellar problemlere sebep olmaktadır. Kaslarda kuvvet kaybı, yürüme bozukluğu, denge problemleri, spastisite, yorgunluk, kognitif fonksiyon bozuklukları ve depresyon MS'li bireylerde sıklıkla görülen, fiziksel inaktivite ve yaşam kalitesinin azalmasına neden olan semptomlardır (4-7).

Fiziksel aktivite alışkanlığı değiştirilebilir davranışlardan olup, MS'li bireylerde fiziksel aktivitenin olumlu etkilerine dair çalışmalar literatürde mevcuttur (8, 9). Buna rağmen MS'li bireylerin sağlıklı yaşıtlarına göre daha inaktif oldukları bilinmektedir (10). Yapılan çalışmalarda MS'li bireylerin yaklaşık %78'inin yeteri kadar fiziksel aktivite yapmadığı bildirilmektedir (11). MS'in neden olduğu fonksiyon bozuklukları hastalarda fiziksel aktiviteyi sınırlandıran etmenlerin başında gelmektedir. Bunun yanında hastalar semptomlarının kötüleşmesinden korktukları için de fiziksel aktivitelerini sınırlayabilmektedir (12). Azalmış fiziksel aktivitenin hastalarda kondisyon kaybına bağlı fiziksel performans düşüklüğüne neden olduğu ve sonuç olarak hastaların daha fazla yorgunluk hissettikleri belirtilmektedir (13, 14). Kronik hastalıklara yakalanma riskinin azalmış fiziksel aktivite nedeniyle arttığı düşünülmektedir (15-17). Mobilite ve stabilizasyon ile ilgili problemler ve kas kuvvetindeki azalmada, hastalığın neden olduğu dejeneratif sürecin yanında bireylerin sedanter yaşam tarzının da etkili olduğu belirtilmektedir. Ayrıca fiziksel inaktivite ve sedanter yaşam tarzının MS'li bireylerde yaşam kalitesini de olumsuz etkilediği bildirilmektedir (18, 19).

Fiziksel aktivitenin MS'li bireylerde mobiliteyi, dengeyi, kognitif fonksiyonları ve mental sağlığı geliştirerek yaşam kalitesini artırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (20, 21). Son yayınlanan kılavuzlarda, MS'li bireylerin haftada en az 150

dk fiziksel aktivite ve egzersiz programlarına katılımı önerilmektedir. Kılavuzlarda, Expanded Disability Status Scale (EDSS) skoru 0-6.5 arasında olan MS'li bireylerin; haftada 2-3 gün, 10-30 dakika orta şiddete aerobik egzersiz ve haftada 2-3 gün, 8-15 tekrarlı, 1-3 set büyük kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri yapmaları gerektiği bildirilmektedir (22-24).

Son yıllarda teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişim rehabilitasyon uygulamalarında da geniş bir yer bulmaktadır. Çevrimiçi uygulamalar, ulaşım güçlüğü ve zaman kısıtlılığı gibi problemler nedeniyle gözetimli fiziksel aktivite programlarına katılım sağlayamayan MS'li bireylere alternatif oluşturması açısından önem taşımaktadır. Bu sayede, MS'li bireylerin kılavuzlarda önerilen aktivitelerden oluşan egzersiz programlarına internet yardımıyla katılımı sağlanabilmektedir. Yapılan çalışmalarda çevrimiçi egzersiz uygulamalarının hafif etkilenimli MS'li bireylerin kendi bildirdikleri fiziksel aktivite düzeyinde orta derecede iyileşme sağladığı bildirilmektedir (25).

Düzenli fiziksel aktivite yapmanın MS'in neden olduğu problemler üzerine olumlu etkileri bilinmesine rağmen MS'li bireylerde yaygın görülen sedanter yaşam tarzı, fiziksel aktiviteyi artırma amacıyla yapılan uygulamaları öne çıkarmaktadır. MS'li bireylere düzenli fiziksel aktivitenin öneminin anlatılması ve fiziksel aktivite alışkanlığı kazandırılmaya çalışılması hastalığın sebep olduğu dizabilitenin azaltılması açısından oldukça önemlidir.

Çalışmamızın amacı, son yayınlanan kılavuzlara uygun olarak fiziksel aktiviteyi artırmak için hazırlanan gözetimli ve çevrimiçi eğitim programlarının MS'li bireylerde fiziksel aktivite düzeyi, kas kuvveti, vücut kompozisyonu, yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk, yaşam kalitesi ve kognitif fonksiyonlar üzerine etkilerinin araştırılması ve karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Multipl Skleroz

2.1.1. Tanım

MS; inflamasyon, demiyelinizasyon ve akson kaybına neden olan MSS'nin kronik, otoimmün, nörodejeneratif bir hastalığıdır (26). Geleneksel olarak beyaz maddenin baskın tutulum alanı olduğu düşünülse de gri madde ile derin gri madde alanlarında da birçok küçük lezyon bulunabilmektedir. Makroskopik lezyonlar en sık spinal kord (%50), optik sinirler (%25), beyin sapı/serebellum (%20) ve periventriküler beyaz cevherde görülmektedir. MS'te görülen ve plak olarak isimlendirilen lezyonlar, aksonların göreceli korunduğu ve astrositik gliozis ile birlikte görülen fokal miyelin kaybı nedeniyle oluşmaktadır. MS'te lezyonların yeri, büyüklüğü, rejenere olup olmadığı gibi özelliklere bağlı olarak çok farklı klinik bulgular görülmektedir (27).

2.1.2. Epidemiyoloji

Sıklıkla 20-40 yaş arası genç erişkinlik döneminde ortaya çıkan MS'te kadınların erkeklere oranla 2 kat daha fazla etkilendiği bildirilmektedir (28). Dünya üzerinde 50-300:100.000 prevelans ile yaklaşık olarak 2-3 milyon MS hastası olduğu düşünülmektedir. MS görülme sıklığının genel olarak ekvatordan uzaklaştıkça arttığı belirtilmektedir (29). Son yapılan MS atlasında, ülkemizde %67'sini kadınların oluşturduğu toplam 58,401 MS hastası olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde MS teşhisi alma yaşı da ortalama 29 olarak kaydedilmiştir (2).

2.1.3. Etiyoloji

Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte MS oluşumunda çevresel, genetik ve epigenetik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda D vitamini eksikliği, erken yaşta obezite, sigara kullanımı, Epstein-Barr virüsü enfeksiyonu gibi faktörlerin ve genetik yatkınlığın MS için risk oluşturduğu bildirilmektedir (29).

2.1.4. Patofizyoloji

MS, beyin ve spinal korddaki beyaz ve gri maddelerde miyelin kılıf ve oligodendrosit kaybına bağlı olarak gelişen, plak ya da lezyon adı verilen demiyelinize alanlarla karakterize bir hastalıktır. Hastalığın erken dönemlerinde genellikle aksonlar ve nöronlar korunmuş olsa da hastalığın ilerlemesiyle ortaya çıkan nöroaksonal kayıp ile birlikte hastalarda fonksiyon kayıpları görülmeye başlar. Beyinde gelişen atrofiye

ventriküler genişleme eşlik eder. Astrositler, beyaz madde lezyonlarında çoklu sklerotik glial skarlar oluştururlar. Beyaz maddedeki demiyelinize alanlarda kısmi olarak remiyelinizasyon görülebilir. Ayrıca korteksin gri maddesinde, çekirdeklerde ve spinal kordda da demiyelinizasyon görülebilmektedir (30).

İnflamasyon, hastalığın her evresinde görülse de akut dönemde kronik döneme göre daha fazladır. Erken dönemdeki lezyonlar, istilacı periferal immün hücreleri ve kan beyin bariyerindeki sızıntıları gösterir. Makrofajlar, infiltrasyona hakim olurken onları $CD8^{+}$T hücreleri izler. Bunun yanında az sayıda $CD4^{+}$T hücreleri, B hücreleri ve plazma hücreleri de bulunabilir. Genel beyin atrofisi kaydedilmiş olsa da hastalığın erken döneminde, normal görünen beyaz madde olarak adlandırılan beyin ve spinal korddaki fokal lezyonların dışında kalan alanlarda açık olarak az hasar görünür (31).

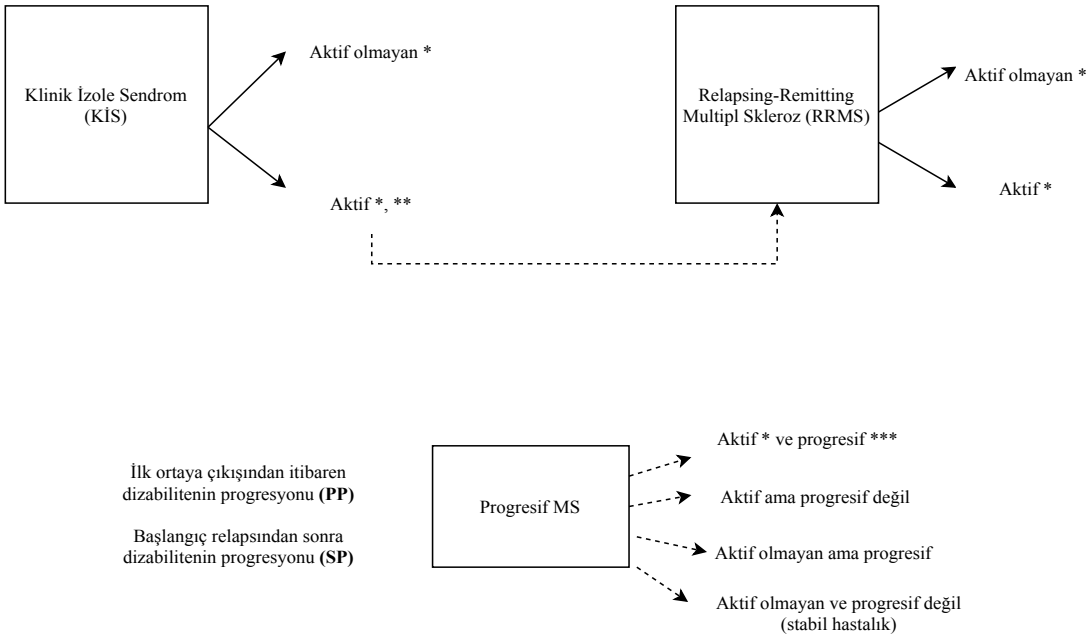
Hastalık ilerledikçe, yaygın inflamatuar T ve B hücrelerinin infiltrasyonu görülür. Ayrıca mikroglia ile astrosit hücrelerinin aktivasyonu, miyelin ile akson hasarları belirgin hale gelir. Buna bağlı olarak da gri ve beyaz maddedeki atrofi belirginleşir (30). Hastalığın ilerlemesiyle infiltrasyondaki T hücre bileşimi değişmemesine rağmen B ve plazma hücrelerinin oranları artar (32). Mikroglia ve makrofaj hücreleri hastalık boyunca kronik aktivasyondadır (33).

Sonuç olarak, progresyon boyunca lezyonlarda daha az istilacı hücre görülür ve inflamasyon merkezi sinir sistemi içinde organize olur. Sekonder progresif MS'te, meninkslerde üçüncül lenfoid yapıların oluştuğu görülür. Bu inflamatuar yapılar hastalığın ilerleyen evrelerinde kortikal demiyelinizasyona ve doku yaralanmalarına katkıda bulunabilmektedir (34).

2.1.5. MS Sınıflandırması

MS, hastaların yaklaşık %85'inde ani başlangıçlı olarak ortaya çıkar (35). Hastalık bazı erken başlangıçlı vakalarda şiddetli, bazı vakalarda ise aylarca ya da yıllarca medikal tedavi bile gerektirmeden seyredebilir. Bu nedenle hastalık seyrinin; akut durumun kötüleşmesi (alevlenmeler ya da ataklar), dizabilitenin progresyonu ya da ikisinin kombinasyonu ile karakterize olduğu söylenebilir. MS klinik seyir tipleri; Relapsing-Remitting, Primer Progresif, Sekonder Progresif ve Progresif Relapsing olmak üzere dört başlıkta toplanmaktadır. Bu dört tip dışında Klinik İzole Sendrom (KİS) ve Radyolojik İzole Sendrom da MS sınıflandırmasında kullanılan terimlerdendir (36, 37).

MS klinik seyir tiplerinin tek başına kullanıldığında hastalığın klinik özelliklerini tanımlamada yetersiz kaldığı düşünülmüş ve 2013 yılında Lublin ve ark. tarafından MS sınıflandırmasına bazı eklemeler yapılması gerektiği görüşü bildirilmiştir. Buna göre, klinik değerlendirme ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularına dayandırılarak MS klinik seyir tipleri sınıflandırmasına hastalığın aktiflik durumunun (aktif ya da aktif olmayan) ve progresyonunun da dahil edilmesi önerilmiştir (Şekil 2-1) (38).



Şekil 2-1. 2013 Multipl Skleroz fenotip tanımlaması (Lublin ve ark. tarafından düzenlenmiş hali)

*Aktif olma durumu, klinik relapslar ve/veya MRG aktivitesine (kontrast tutan lezyonlar; senede en az bir kez yapılan değerlendirmelerde yeni ya da kesin olarak genişleyen T2 lezyonları) göre belirlenmiştir.
**KİS sonradan klinik olarak aktif ve güncel MS teşhisi kriterlerini yerine getirici nitelikteyse MS tipi Relapsing-Remitting olarak revize edilir (RRMS).
***Progresyon, en az yılda bir kez yapılan klinik değerlendirmeye göre ölçülmüştür. Eğer değerlendirmeler mevcut değilse, aktiflik durumu ve progresyon 'belirsiz' olarak nitelendirilir.
MS: Multipl Skleroz, **PP:** Primer-Progresif, **SP:** Sekonder-Progresif, **KİS:** Klinik İzole Sendrom.

Klinik İzole Sendrom (KİS): Ateş, enfeksiyon ya da ensefalopati varlığı olmaksızın, monofazik, akut ya da subakut gelişebilen, en az 24 saat süren, MS'i düşündüren objektif bulgu ve klinik semptomlardır. MS'li bireylerin %85'inde ortaya çıkan ilk demiyelinizan belirtilerdir. Lezyonların yerine bağlı olarak KİS monofokal ya da multifokal olabilir. KİS, MRG sırasında hastalık aktivasyonu (önceki görüntülemelerle karşılaştırıldığında yeni ya da genişleyen T2 lezyon(ları) ya da eş zamanlı yapılan

görüntülemede gadolinyumla kontrast tutan ya da tutmayan lezyonlar varlığı) kaydedilirse aktif olarak, MRG'de bulgu olmazsa aktif değil olarak nitelendirilir (38, 39).

Relapsing-Remitting Multipl Skleroz (RRMS): Ataklar; tamamen ya da kısmen iyileşme gösteren, yeni ya da tekrar eden nörolojik belirti ve bulgulara sebep olur. Relapslar arasında hastalık progresyonu görülmez. Hastaların başlangıç tanılarının %70 ile %80'i bu tiptedir (40).

Primer Progresif Multipl Skleroz (PPMS): Hastalık, ilk ortaya çıkışından itibaren aralıklı plato dönemleri ve geçici küçük iyileşmeler ile seyreder. Hastaların %15'inde görülür (40). Progresif spastik paraparezi, duyusal ataksi, serebellar ataksi, kognitif disfonksiyon ve progresif görsel defisitler PPMS'li olgularda sıklıkla karşılaşılan durumlardır (41).

Sekonder Progresif Multipl Skleroz (SPMS): Relapsing-remitting başlangıçlı multipl sklerozun; aralıklı relapslar, minör remisyonlar ve plato dönemleri ile progresyon gösterdiği MS tipidir. RRMS'in %90'ı 25 yılın ardından SPMS'e dönüşür (40).

Progresif Relapsing Multipl Skleroz (PRMS): Hastalığın başlangıçtan itibaren progresif seyir izlediği MS tipidir. Tam ya da tama yakın iyileşme gösteren akut relapslarla seyreder ve relapslar arasında da progresyon görülür. Bu tip MS, benzer klinik özellikler göstermesi sebebiyle PPMS'in alt tipi olarak da sayılabilmektedir. Hastaların yaklaşık %5'inde görülür (42, 43).

Radyolojik İzole Sendrom (RİS): Baş ağrısı gibi durumlar için yapılan radyolojik görüntüleme sırasında rastlantısal olarak elde edilen, inflamatuar demiyelinizasyonu düşündüren, klinik olarak belirti ve bulgu vermeyen görüntüleme bulgularıdır (44-46). MRG bulguları nonspesifik olduğundan ve klinik olarak demiyelinizan hastalığın varlığını kanıtlayan bir bulgu olmadığından (MS teşhisi için güncel kriter) RİS tek başına MS alt tipi olarak kabul edilmez. Yine de, MRG'de görülen lezyonların yerine ve büyüklüğüne göre MS şüphesi oluşturur ve ileriye dönük takip gerektirir (46).

MS'li kişilerin büyük bir kısmında yıllar içerisinde özürlülük düzeyi artmaktadır. 15 yıllık MS'li hastaların %20'sinden daha azı fonksiyonel limitasyonu olmadan, %50-%60'ı yürürken yardımcı cihaz kullanarak, %70'i günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede zorluklarla yaşamlarına devam eder (35).

2.1.6. Multipl Sklerozda Tanı Yöntemleri

2.1.6.1. Lomber Ponksiyon (LP)

Beyin omurilik sıvısı (BOS) incelemesi, MS teşhisinin doğrulanmasında kullanılan önemli testlerden biridir (47). Serum örneğinde olmadığı halde BOS'da oligoklonal bantların (OCB) varlığı ile yükselmiş immünoglobülin G (IgG) indeksi MS teşhisini destekler niteliktedir (48). Analizde protein yüksekliği >1.0 g/L, hücredeki pleositoz miktarının >50 mm^3 olması ya da nötrofillerin varlığı alternatif bir tanıyı düşündürebilir (49).

2.1.6.2. Serolojik Testler

MS'li kişiler için standart bir serolojik tarama anti-nükleer antikor, B12 vitamini ve tiroid fonksiyonlarını içermelidir. Ayrıca sifiliz ve HIV 1 serolojisinin bakılması da önerilir. Kliniğe bağlı olarak T-hücresi lenfotropik virüs 1 ve 2 serolojisi, anti-akuaporin4 ve anti-miyelin oligodendrosit glikoprotein antikor taraması da eklenebilir (50).

2.1.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG); lezyon yükünün saptanması, lezyonların zamanda (DIT) ve uzayda (DIS) yayılımını göstererek diagnozun doğrulanması, MS benzeri hastalıkların dışlanması, beyin atrofisinin tespiti ve hastalık progresyonunun takibi amaçlarıyla kullanılabilen önemli bir yöntemdir. Tüm hastalara en azından beyin MRG yapılması, spinal kord tutulumu da olduğu düşünülüyorsa görüntülemeye spinal kordun da eklenmesi önerilmektedir (42, 51).

MS lezyonları T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens, T1 ağırlıklı görüntülemelerde izointens ya da hipointens görünümde olup, arada büyük plaklar olsa da genel olarak küçük ve ovoid şekillidir. Posterior fossa, spinal kord, subkortikal alanlar ve özellikle periventriküler beyaz madde lezyonların sıklıkla lokalize olduğu alanlardır. Lezyonlar korpus kallozum ile U liflerini içerir, ventriküllere dik yerleşimli olma eğilimindedir ve özellikle kan-beyin bariyerinin bozulduğu aktif inflamasyon zamanlarında gadolinyum (Gd) tutar (42, 51).

MS tanısı klinik, radyolojik ve laboratuar veriler ışığında konulmaktadır. 2001 yılında McDonald öncülüğünde toplanan uluslararası bir panelle MS tanı kriterleri 'McDonald kriterleri' başlığı altında toplanmıştır. Bu kriterler en son 2017 yılında revize edilmiştir (Tablo 2-1) (50).

Tablo 2-1. MS tanısı için 2017 Revize McDonald Kriterleri

Atak	Objektif klinik bulgulu lezyon sayısı	MS tanısı için gerekli ek veri
≥2	≥2	Yok[a]
≥2	1 (önceki atağın belirgin tarihsel kanıtına ek olarak ayrı bir anatomik konumda lezyon[b])	Yok[a]
≥2	1	MSS'nin farklı bir bölgesindeki yeni bir atakla ya da MRG ile gösterilen uzayda yayılım
1	≥2	Yeni bir atakla ya da MRG ile ya da BOS-spesifik OCB[c] ile gösterilen zamanda yayılım
1	1	MSS'nin farklı bir bölgesindeki yeni bir atakla ya da MRG ile gösterilen uzayda yayılım ve yeni bir atakla ya da MRG ile ya da BOS-spesifik OCB[c] ile gösterilen zamanda yayılım

2017 McDonald kriterleri sağlanıyorsa klinik olarak daha iyi bir açıklaması olmaksızın tanı MS'tir. KİS nedeniyle MS şüphesi varsa ve McDonald kriterleri tam olarak karşılanmıyorsa tanı olası MS'tir. Değerlendirme sırasında kliniği daha iyi açıklayabilen başka bir tanı öne çıkıyorsa tanı MS değildir. BOS: Beyin omurilik sıvısı.

[a]Uzayda ve zamanda yayılımı göstermek için ek bir teste gerek yoktur. Ancak MRG'nin çekilmesinin mümkün olmadığı durumlar dışında MS düşünülen her hastada MRG çekilmelidir. Ayrıca atipik özellikler ya da klinik izole sendrom dışında MS'i destekleyen klinik ve MRG bulguları yetersiz olan hastalarda spinal kord MRG ve BOS değerlendirmesi düşünülmelidir. Görüntüleme ve diğer test (BOS gibi) bulguları negatifse MS tanısı konulmadan önce dikkat edilmeli ve alternatif tanılar göz önünde bulundurulmalıdır. Hastalık kliniği için daha iyi bir açıklama olmamalı ve objektif bulgular MS tanısını desteklemelidir.

[b]İki atak için objektif klinik bulgulara dayalı tanı en güvenli olandır. Geçmişteki bir atak, objektif nörolojik bulgular olmaksızın, inflamatuar demiyelinizan atağı düşündüren semptomlar içerebilir. Ancak yine de en azından bir atak objektif verilerle desteklenmelidir. Objektif verilerin yokluğunda dikkatli olunmalıdır.

[c]BOS-spesifik oligoklonal bant varlığı tek başına zamanda yayılımı göstermese de bu ölçümün gösterilmesi gerektiğinde kullanılabilir.

Tablo 2-1. MS tanısı için 2017 Revize McDonald Kriterleri (devamı)

Uzayda yayılım
MSS'deki alanların en az birinde, merkezi sinir sistemi dışında kalan alanlardan en az ikisinde lezyon varlığı
Periventriküler
Kortikal ya da jukstakortikal
İnfratentoriyal[a]
Spinal kord[a]
Zamanda yayılım
Zamandan bağımsız olarak takip MRG'sinde başlangıç MRG'sine kıyasla yeni bir T2 ve/veya Gd tutan lezyon varlığı
Herhangi bir zamanda asemptomatik Gd tutan ve tutmayan lezyonların eş zamanlı varlığı
DIS kriterlerini sağlayan hastalarda BOS'da OCB varlığı MS tanısına izin veren DIT kriterlerini gösterebilir.

MSS: Merkezi sinir sistemi, **BOS:** Beyin omurilik sıvısı, **DIS:** Uzayda yayılım, **DIT:** Zamanda yayılım, **Gd:** Godolinyum, **OCB:** Oligoklonal bant.

[a]Hastada beyin sapı ya da spinal kord sendromu varsa semptomatik lezyon kriter dışında bırakılmaz, lezyon sayısına katkıda bulunur.

2.1.7. Klinik Semptomlar ve Bulgular

Afferent görsel yollar, serebrum, beyin sapı, serebellum ve omuriliği içeren MSS'deki multifokal lezyonlar MS'te; motor, duyusal, görsel ve otonomik birçok klinik semptom ve bulguya sebep olur. Lezyonların yeri, büyüklüğü, sayısı ve doku hasarının ciddiyeti belirti ve bulguların şiddetini belirleyen faktörlerdir (42).

MS'te hastalığın başlangıcında görülen ilk semptomlar genellikle; bir veya daha fazla ekstremitede güçsüzlük/beceriksizlik, duyusal bozukluk, monoküler görme kaybı (optik nörit), çift görme (diplopi), yürüyüş dengesizliği ve ataksidir. Hastalık ilerledikçe pek çok hastada mesane disfonksiyonu, yorgunluk ve sıcaklık hassasiyeti gelişir. Fasiyal güçsüzlük, ağrı, kısa tonik spazmlar, vertigo ve diğer paroksismal semptomların ise demiyelinize aksonlar nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Hafıza kaybı, dikkat

dağınıklığı, problem çözmede güçlük ve yönetici fonksiyonlarda yavaşlama gibi kognitif defisitler özellikle ileri vakalarda görülmektedir (42, 52).

MS'te görülen semptom ve bulguların çoğu hastalığa özgü değildir. Hastalığa özgü karakteristik bulgular arasında, başın fleksiyonuyla birlikte omurgadan aşağıya ya da ekstremitelere yayılan elektriklenme hissi 'Lhermitte bulgusu' ile egzersiz ya da sıcak banyo gibi etkenlerle vücut çekirdek sıcaklığının yükselmesi sonrasında semptom ve bulguların kötüleşmesi 'Uhthoff fenomeni' sayılabilir. MS'te görülen semptom ve bulgular Tablo 2-2'de özetlenmiştir (1).

Tablo 2-2. MS'te görülen semptomlar ve bulgular

Tutulum Alanı	Semptomlar	Bulgular
Serebrum	Kognitif disfonksiyon Hemisensoriyel ve motor Duygusal (çoğunlukla depresyon) Epilepsi (nadir) Fokal kortikal defisit (nadir)	Dikkat, muhakeme ve yönetici fonksiyonlarda defisit (erken dönem); demans (geç dönem) Üst motor nöron bulguları
Optik Sinir	Unilateral ağrılı görme kaybı	Skotom (görme alanı defekti), azalmış görme keskinliği ve renkli görüş, göreceli afferent pupillar defekt
Serebellum ve Serebellar Yollar	Tremor Beceriksizlik ve denge kaybı	Postüral ve hareket tremoru, dizartri Ekstremite koordinasyon bozukluğu ve yürüme ataksisi
Beyin Sapı	Diplopi, osilopsi Vertigo Yutma güçlüğü Konuşma güçlüğü ve duygusal değişkenlik Paroksismal semptomlar	Nistagmus, internükleer ve diğer kompleks oftalmopleji Dizartri Psödobulber paralizi
Spinal Kord	Güçsüzlük Sertlik ve ağrılı spazmlar Mesane disfonksiyonları Erektil disfonksiyon Konstipasyon	Üst motor nöron bulguları Spastisite
Diğer	Ağrı Yorgunluk Sıcaklık hassasiyeti ve egzersiz intoleransı	

2.2. Tedavi

MS tedavisi genel olarak; akut atak tedavisi, hastalık modifiye edici tedavi ve semptomatik tedavi olarak üç bölümde sınıflandırılmaktadır.

2.2.1. Akut Atak Tedavisi

Atak dönemlerinde klinik iyileşmeyi sağlamak amacıyla yapılan tedavilerdir. Bu dönemde oral ya da intravenöz steroidler kullanılmaktadır (29). Steroidlere dirençli ataklarda dozun yükseltilmesi endikedir (53); ikinci kez yüksek doz intravenöz metilprednizolon kullanımından sonra en yaygın uygulama plazma değişimidir (PLEX) (54). PLEX uygulamasıyle hastaların %72'sinde olumlu sonuçlar elde edilmektedir (55). Ayrıca metilprednizolona alerjisi olan hastalar için de PLEX uygulaması yararlı olmaktadır (54).

2.2.2. Hastalık Modifiye Edici Tedavi

MS'in uzun dönem etkileri düşünüldüğünde hastalık modifiye edici tedavilere erken dönemde başlanması oluşabilecek dizabiliteyi en aza indirmek açısından önem taşımaktadır. MS'in medikal tedavisinde genel olarak immünosüpresif (fingolimod, natalizumab, ocrelizumab) ya da immünomodülatör (interferon beta, glatiramer asetat, teriflunomid) ilaçlar kullanılmaktadır. Bu tedaviler inflamasyonun (hastalık aktivitesinin) baskılanması için gereklidir. Bunların yanı sıra immün yeniden yapılandırma tedavileri (alemtuzumab ve kladribin) kalıcı immünolojik yanıtlar oluşturmak için kısa süreli olarak uygulanabilmektedir (56).

2.2.3. Semptomatik Tedavi

MS'te semptomatik tedaviler, MSS'deki hasara bağlı görülen ve MS'e özgü olmayan semptomların tedavi edilmesini amaçlayan ilaçları ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını içerir. Mesane disfonksiyonları için antikolinerjikler, nöropatik ağrı için trisiklik antidepresanlar ile gabapentin ve türevleri, spastisite için sativex ve yürüme güçlükleri için fampridin MS'in semptomatik tedavisinde kullanılan ilaçlardandır (56).

2.3. MS'te Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

MS tedavisinde kullanılan ilaçlar hastalığın inflamatuar aktivitesini kontrol altında tutmaya yardımcıdır ancak nörodejeneratif süreç için yeterli değildir. Bu nedenle hastalığa bağlı olarak gelişen fiziksel problemleri önlemek ve azaltmak ve bireylerin

günlük yaşam aktivitelerine katılımlarını ve bağımsızlıklarını artırmak için fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu uygulamalarla; MS'in neden olduğu yorgunluk, ağrı, depresyon, anksiyete gibi semptomların etkisini azaltacak, mobiliteyi artıracak ve kognitif fonksiyonları iyileştirecek beceriler ve stratejiler geliştirilmeye çalışılır (57). Rehabilitasyon uygulamalarında multidisipliner yaklaşım ön plandadır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon programları oluşturulurken dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Bireylerin fiziksel yeterlilikleri ve geliştirilmesi gereken alanlar saptanarak bireye özgü planlanmalı
- Gerçekçi hedefler koyulmalı ve bu hedefler doğrultusunda emosyonel destek sağlanmalı
- MS'li bireylerin değerlendirme sonuçlarına ve ilgi alanlarına göre kanıt düzeyi yüksek egzersiz yaklaşımlarını içermeli
- Belirlenen hedeflere ulaşabilmek amacıyla düzenli olarak uygulanmalıdır.

2.3.1. MS'li Bireylerin Fizyolojik Profilleri

MS'li bireylerde; respiratuar disfonksiyon, respiratuar kasların güçsüzlüğü, genel kas güçsüzlükleri ya da yorgunluk gibi sebeplerden dolayı aerobik kapasite ve kardiyovasküler fitness sağlıklı bireylere göre %30 azalmıştır (18, 58-60). Hastaların %7 ile %60'ında kalp hızı ve kan basıncı gibi değerler otonomik sistemdeki bozukluklar nedeniyle yükselmiştir (12, 61).

Bireylerin izokinetik/izometrik kas kuvveti ve enduransı, vücuttaki toplam kas kütlesi azalmıştır (12, 58, 62, 63). Özellikle alt ekstremitelerdeki kas güçsüzlükleri üst ekstremitelere kıyasla daha belirgindir (12, 64). Esneklik, özellikle spastisitesi olan MS'li hastalarda azalmış fizyolojik özelliklerdendir (58).

Hastaların %80'i klinik belirtilerin geçici alevlenmesi ile ilişkilendirilen sıcaklık hassasiyeti deneyimlemektedir. Bu durum özellikle egzersiz sırasında dikkat edilmesi gereken faktörlerdendir (65).

2.3.2. MS'li Bireylerde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Günlük yaşam içerisinde, iskelet kaslarının kasılmasıyla ortaya çıkan ve dinlenme düzeyine göre daha fazla enerji harcanmasıyla sonuçlanan her türlü vücut hareketi fiziksel

aktivite olarak tanımlanır. Egzersiz ise spesifik bir amaç ile fiziksel uygunluk bileşenlerinin geliştirilmesini amaçlayan ve genellikle belirli bir süre içerisinde düzenli ve tekrarlı olarak uygulanan, planlanmış fiziksel aktivitelerdir (66).

MS'te görülen motor, duyusal, serebellar ve kognitif fonksiyon bozuklukları MS'li bireylerde fiziksel aktivitenin sınırlanmasına neden olmaktadır (67, 68). Ayrıca MS'li bireyler de semptomlarının kötüleşmesinden korktukları için ya da güvenlikle ilgili nedenlerle fiziksel aktivitelerini kısıtlayabilmektedir (36). Yapılan çalışmalarda, MS'li bireylerin sağlıklı yaşıtlarından fiziksel olarak daha inaktif oldukları bildirilmektedir (69, 70).

Fiziksel inaktivite ve sedanter yaşam tarzının MS'li bireylerde kanser, hiperkolesterolemi, hipertansiyon, artrit, osteoporoz, obezite, tip 2 diyabet, depresyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıklar için risk oluşturduğu düşünülmektedir (12, 18, 19, 58). MS'e sekonder gelişen bu kronik hastalıkların ise MS'li bireylerdeki mortaliteyi 1,7 kat artırabileceği ve hospitalizasyonun primer nedenlerinden olduğu bildirilmektedir. Sonuç olarak fiziksel inaktivite MS'li bireylerde engelliliği artıran ve yaşam kalitesini azaltan önemli risk faktörlerindendir (15, 71-73).

Yapılan çalışmalarda, MS'li bireylerin immün hücrelerinin günlük yaşam fiziksel aktiviteleri ve egzersiz uygulamalarından fayda gördüğü gösterilmiştir. Son yapılan çalışmalarda egzersiz ve fiziksel aktivitenin MS'in semptomatik tedavisindeki (tersiyer önlem), hastalığı modifiye etmedeki (sekonder önlem) ve MS gelişme riski üzerindeki (primer önlem) etkilerine bakılmış ve MS için ilaç kadar önemli olduğu bildirilmiştir (74). Farklı egzersiz tiplerinin MS'li bireyler için faydaları;

Aerobik Egzersiz

EDSS değeri 7'nin altında olan bireylerde, düşük ve orta şiddetteki aerobik egzersizin kardiyovasküler fitness, ruh hali, yorgunluk ve yaşam kalitesi üzerine etkili olduğu bildirilmektedir. Bu egzersizler MS'li bireyler için kolay tolere edilebilir olup, 4 hafta gibi kısa sürelerde bile gözle görülür değişimlere neden olmaktadır (21, 60).

Kuvvetlendirme Egzersizleri

Yapılan çalışmalarda orta düzeyde etkilenimli MS'li bireylerde kuvvetlendirme egzersizlerinin; kas kuvveti, yürüme kapasitesi ve fonksiyonel kapasiteyi artırdığı ve yorgunluğu azalttığı gösterilmiştir (20, 58, 64, 75-77). Bunun yanında MS'li bireylerde,

kortikosteroidlere ve inaktiviteye bağlı olarak olumsuz etkilenen kemik sağlığının kuvvetlendirme egzersizleri ile geliştiği de bildirilmektedir (60). Hafif etkilenimli MS'li bireylerle yapılan bir çalışmada kuvvetlendirme egzersizlerinin beyindeki gri maddede onarıcı etkisinin olduğu gösterilmiştir. MRG sonuçlarına göre bireylerin sol pallidum hacminde ve spesifik kortikal alan kalınlıklarında (anterior singulat girus, temporal uç, orbital sulkus ve inferior temporal sulkus) artış olduğu bildirilmiştir (78).

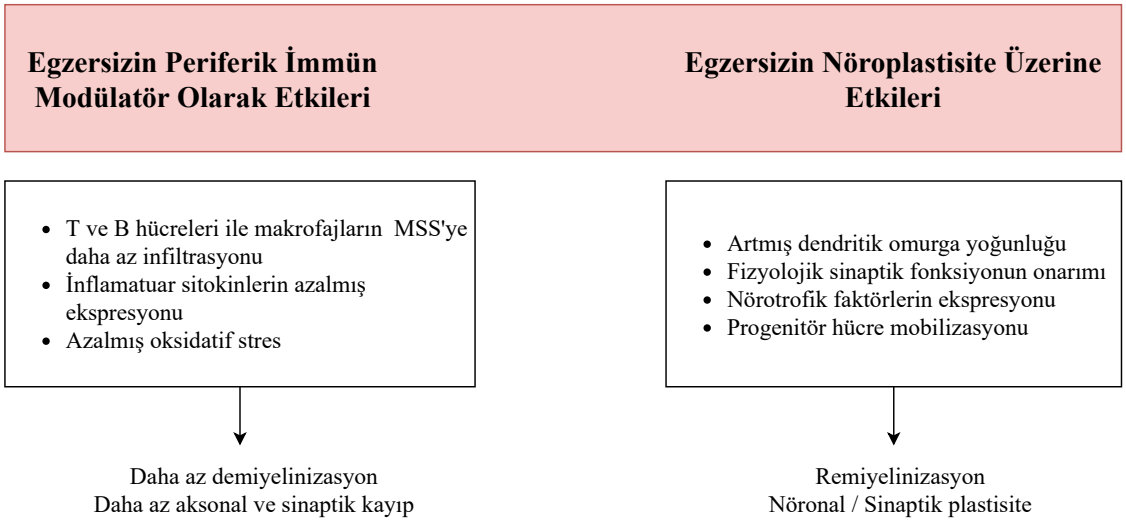
Germe Egzersizleri

MS'li bireylerde spastisite ve uzun süreli inaktiviteye bağlı olarak eklem hareket açıklıklarında limitasyonlar oluşmaktadır. Germe egzersizleri ile eklem hareket açıklıklarını artırmak, spastisiteyi azaltmak ve postural düzgünlüğü sağlamak amaçlanmaktadır (58, 60). MS'li bireylerde yapılan sınırlı sayıda çalışmada özellikle alt ekstremiteye yönelik olarak proprioseptif fasitilasyon teknikleri ile yapılan germe egzersizleri önerilmektedir (12, 58, 60, 79).

Denge Egzersizleri

Dik duruşta düzgün postürü sağlamada güçlük ve statik duruş sırasında salınımlarda artış MS'li bireylerde sıklıkla görülen problemlerdendir (6, 80, 81). Denge egzersizlerinin MS'li bireylerde stabiliteyi sağlama ve düşme sıklığı üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (82).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, egzersizin MSS ve plastisite üzerindeki etkilerine de odaklanılmaktadır. Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada egzersizin MSS'de kan-beyin bariyeri geçirgenliği belirteçleri ile interferon gama (IFN-γ) ve interlökin-17 (IL-17) üretimini etkilediği bulunmuştur (83). Bununla birlikte egzersiz sayesinde özellikle B, CD4+ ve CD8 T hücrelerinde (84) olmak üzere spinal korddaki CD3+ T hücreleri ve Mac3+ makrofajlarını içeren total immün hücre infiltrasyonlarının %50 oranında azaldığı (85); lomber omurgada aksonal hasar ve motor nöron kaybının azaldığı gösterilmiştir. Egzersizin miyelindeki faydalı etkilerinin hem spinal kord (84, 86) hem de kognisyon için önemli olan hipokampüs, CA1 ve dentat girüs gibi kortikal alanlarda geçerli olduğu bulunmuştur (87) (Şekil 2-2 (88)).



Şekil 2-2. Egzersizin immün modülatör olarak ve beyin plastisitesini geliştirici etkileri

(Prosperini L, Di Filippo M. Beyond clinical changes: Rehabilitation-induced neuroplasticity in MS. Mult Scler. 2019;25(10):1348-1362.)

2.3.3. MS'li Bireylerde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz Önerileri

Literatürde, fiziksel aktivite ve egzersizin MS'li bireyler için fiziksel ve emosyonel faydalarını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (6, 79-82). Fiziksel aktivitenin artırılması sedanter yaşam tarzına bağlı olarak gelişen komplikasyonların ve komorbiditenin azaltılması açısından önem taşımaktadır (89). Son yapılan çalışmalar, egzersizin MS'li bireylerde nöroprotektif etkilerinin de olabileceğini bildirmektedir (90). Bu nedenle klinik uygulamalar ve çalışmalar, kanıta dayalı fiziksel aktivite programlarını içeren kılavuzlar hazırlamak ve MS'li bireylerin bu programlara katılımlarını artırmak yönündedir.

MS'li bireyler için oluşturulan kanıta dayalı fiziksel aktivite kılavuzlarında, hafif-orta etkilenimli hastalarda aerobik (30 dk, orta şiddette) ve kuvvetlendirme egzersizlerinin (büyük kas gruplarına yönelik) haftada en az 2 gün yapılması önerilmektedir. Aerobik ile kuvvetlendirme egzersizlerinin aynı gün yapılabileceği belirtilmektedir (57). 2020 yılında Kalb ve ark. tarafından yapılan çalışmaya göre, MS'li bireyler için EDSS düzeylerine uygun egzersiz önerileri Tablo 2-3'te verilmiştir (22).

Tablo 2-3. EDSS düzeylerine göre MS'li bireyler için egzersiz önerileri

EDSS	Egzersiz Önerileri
EDSS 0-4.5 **(hafif etkilenim)**	• **Aerobik egzersiz:** Haftada 2-3 kez, 10-30 dk orta şiddette (max KH[a]'nın ya da aerobik kapasitenin %40-60'ı), 11-13 RPE (20 RPE üzerinden); kol/bacak ergometreleri, yürüyüş, koşma, jogging, su içi aktiviteler • **İleri düzey aerobik egzersiz**: Haftada 5 gün, 40 dk, max. aerobik kapasitenin %70'i ya da max KH[a]'nın %80'i, 15 RPE (20 RPE üzerinden); koşu, bisiklet sürme • **HIIT:** Haftada 1 kez 30-90 sn, max KH'nın %90-%100'ü, eş değer süre dinlenme, devamında aerobik modalite • **Kuvvetlendirme egzersizi:** Haftada 2-3 kez, 1-3 set, 8-15 tekrar, 5-10 egzersiz, vücut ağırlığı, serbest ağırlıklar, elastik bantlar eklenebilir • **Germe egzersizi:** Günlük, her germe 2-3 set, 30-60 saniyelik germeler; yoga • **Nöromotor egzersizler:** Haftada 3-6 kez, 20-60 dk, egzersiz yoğunluğu ve süresi bireysel olarak planlanacak, düşmeyi önleme, postürel stabilite, koordinasyon egzersizleri; pilates, dans, yoga, Tai chi, hippoterapi, sanal gerçeklik, denge ve motor kontrol çalışması
EDSS 5.0-6.5 **(mobilite etkilenimi artan)**	**Egzersiz önerileri:** EDSS 0-4.5 için önerilenlerle aynı **Adaptif Öneriler** • **Aerobik egzersiz:** Sıcaklık hassasiyeti bulunan hastalarda soğutma girişimi eklenebilir • **Kuvvetlendirme egzersizi:** Birden fazla eklemin dahil olduğu hareketler (oturup kalkma, merdiven çıkma vb.), nöromuskuler elektrik stimülasyonu eklenebilir. • **Nöromotor egzersizler:** İkincil bozuklukları (trendelenburg yürüyüşü, bel ağrısı, düşmeler vb.) önlemek için postür ve koordinasyon eğitimleri ile birleştirilebilir.

EDSS 7.0-7.5 **(GYA'yı gerçekleştirme becerisi azalmış – ambulatuar olmayan)**	Haftada 3-7 kez, günlük 20 dk, bireysel çalışma seansları; tekrarlar arasında dinlenmeler yapılabilir, kazanıma yönelik kademeli olarak çalışma artırılabilir • **Solunum egzersizi:** 2 günde 1, 3 set, 10 tekrar; spirometre • **Germe egzersizi:** Günde 1 kez, etkilenen bütün alt ve üst ekstremitelere yönelik 30-60 sn germeler **Üst Ekstremite** • 6 kez 3 dakikalık, max KH'nın %70'i, aktif hareket açıklığı egzersizleri (mümkünse dirençli); kol ergometresi • Haftada 3 kez, 3 set, 10 tekrar ya da 10 set, 3 tekrar; serbest ağırlıklar ya da elastik bant ile, ihtiyaç duyulduğunda dinleme araları verilerek **Alt Ekstremite** • Mümkünse walkerla yürüyüş (yaklaşık 3 m) • 3 set, 10 tekrar oturup kalkma (ihtiyaç dahilinde destek verilerek) • Haftada 3-5 kez, 30 dk, dirençli bisiklet • Haftada 3 kez, 30 dk ayakta durma • Haftada 2-5 kez, 30-60 dk vücut ağırlığı destekli treadmill eğitimi **Core** • Günde 2 kez, 4-5 tekrar, her tekrar 10-15 sn oturma pozisyonunda izometrik abdominal kuvvetlendirme • Günde 3-5 dk dinamik ya da statik denge çalışması (destekli ya da desteksiz) • Her 1-2 saatte 1 kez postür egzersizleri (omuzları geriye doğru çevirme, baş ve sırtı dikleştirme, 10-15 sn boyunca sürdürme

EDSS 8.0-8.5 **(GYA'yı gerçekleştirmede artan güçlük-tekerlekli sandalyeye bağımlı)**	Haftada 3-7 gün, 10-15 dk, tekrarlar arasında dinlenme ile birlikte • **Solunum egzersizi:** 7.0-7.5 EDSS için önerilenle aynı • **Germe egzersizi:** Günde 1 kez, 30-60 sn etkilenen alt ve üst ekstremite eklemlerine germe (ihtiyaç dahilinde yardımlı) **Üst Ekstremite** • 6 kez 3 dakikalık, max KH'nın %70'i, aktif hareket açıklığı egzersizleri (mümkünse dirençli); kol ergometresi • Haftada 3 kez, 3 set, 10 tekrar ya da 10 set, 3 tekrar; kapasiteye uygun serbest ağırlıklar ya da elastik bant ile, ihtiyaç duyulduğunda dinleme araları verilerek **Alt Ekstremite** • Günde 2-3 kez yardım ile ayakta durma • Haftada 3 kez, 30 dk ayakta durma sehpası ile ayakta durma **Core** • Günde 2 kez, 3-5 tekrar, her tekrar 5-6 sn oturma pozisyonunda izometrik abdominal kuvvetlendirme • Günde 1-2 dk dinamik ya da statik denge çalışması (destekli ya da desteksiz) • Her 1-2 saatte 1 kez postür egzersizleri (omuzları geriye doğru çevirme, baş ve sırtı dikleştirme, 10-15 sn boyunca sürdürme
EDSS 9.0 **(GYA'nın çoğunda bağımlı, yatağa ya da tekerlekli sandalyeye bağımlı)**	Haftada 3-7 gün, günde 10 dk, dinlenme araları ile birlikte • **Solunum egzersizi:** EDSS 7.0-7.5 için önerilenle aynı • **Germe egzersizi:** Günlük pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri, mümkünse aktif hareket açıklığı egzersizleri • **FES:** Büyük kas gruplarına

EDSS: Expanded Disability Status Scale (Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği), **KH:** Kalp hızı, **RPE:** Rating of Perceived Exertion (Algılanan Zorluk Derecesi), **HIIT:** High intensity interval training, **GYA:** Günlük yaşam aktivitesi, **FES:** Fonksiyonel elektrik stimülasyon, [a]220-yaş= maksimum nabız

(Kalb R, Brown TR, Coote S, et al. Exercise and lifestyle physical activity recommendations for people with multiple sclerosis throughout the disease course. *Mult Scler* 2020;26(12):1459–1469.)

2.3.4. MS'li Bireylerde Web Tabanlı Egzersiz Uygulamaları

Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte web tabanlı egzersiz uygulamaları MS'li bireylerde fiziksel aktiviteyi artırmak amacıyla kullanılmaya başlanan ve geliştirilmeye çalışılan alanlardandır.

Web tabanlı yaklaşımlar, tek taraflı mesajla iletilen eğitim materyallerinden ve web sitelerinden, interaktif teknolojinin kullanıldığı mobil cihazlara kadar geniş bir kapsama sahiptir (91). Bu yaklaşımlar; eğitim programlarını, terapist destekli ya da kendi kendine uygulanan terapötik uygulamaları, çevrimiçi danışmanlık ya da terapileri (bireysel, grup, senkronize ya da asenkronize) ve internet tabanlı terapötik yazılımları (değerlendirme amaçlı uzman sistemler, progresyonu raporlama sistemleri vb.) içermektedir (92).

2008 yılında Finkelstein ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 12 MS'li hastanın bilgisayarına egzersiz programları ve takvimini içeren bir yazılım yüklenerek 12 haftalık bireysel egzersiz programlarını önceden hazırlanan video ve yazı içerikleri yoluyla evlerinden yapmaları istenmiştir. Çalışma sonunda web tabanlı egzersiz programını uygulayan hastaların yürüme becerisi ve dengesinde anlamlı değişiklikler olduğu kaydedilmiştir (93). Bir sistematik derlemede de ambule olabilen MS'li hastaların web tabanlı egzersizler sayesinde kendi bildirdikleri fiziksel aktivite düzeylerinin arttığı bildirilmiştir (25).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Olgular

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde Temmuz 2019 – Nisan 2021 tarihleri arasında yürüttüğümüz çalışmamıza İstanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı MS polikliniğinde MS tanısı almış, araştırmaya dahil edilme kriterlerine uyan 32 gönüllü olgu dahil edildi, 21 olgu ile çalışma tamamlandı.

Örneklem büyüklüğü, G*Power programı kullanılarak, primer sonuç ölçülerinden Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi verileri kullanılarak %80 güven aralığında hesaplandı (94). Her grup için alınması gereken olgu sayısı 16, toplam olgu sayısı ise 32 olarak belirlendi.

Bu tez çalışması, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 02.07.2019 tarihli toplantısında A-17 karar numarasıyla etik yönden onay aldı ve Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak yürütüldü. Çalışma 'clinicaltrials.gov' adlı portala 'NCT04175418' çalışma numarası (clinical trials number) ile kaydedildi.

3.1.1. Olguların Seçimi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Nöroloji uzmanı tarafından MS tanısı almış olmak
- 25-60 yaş aralığından olmak
- Son 3 ayda atak geçirmemiş olmak
- Expanded Disability Status Scale (EDSS) - Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (GÖDS) skoru ≤ 5.5 olmak
- En az 3 aydır fizyoterapi ve rehabilitasyon almamış olmak
- İnternet erişimine sahip olmak

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

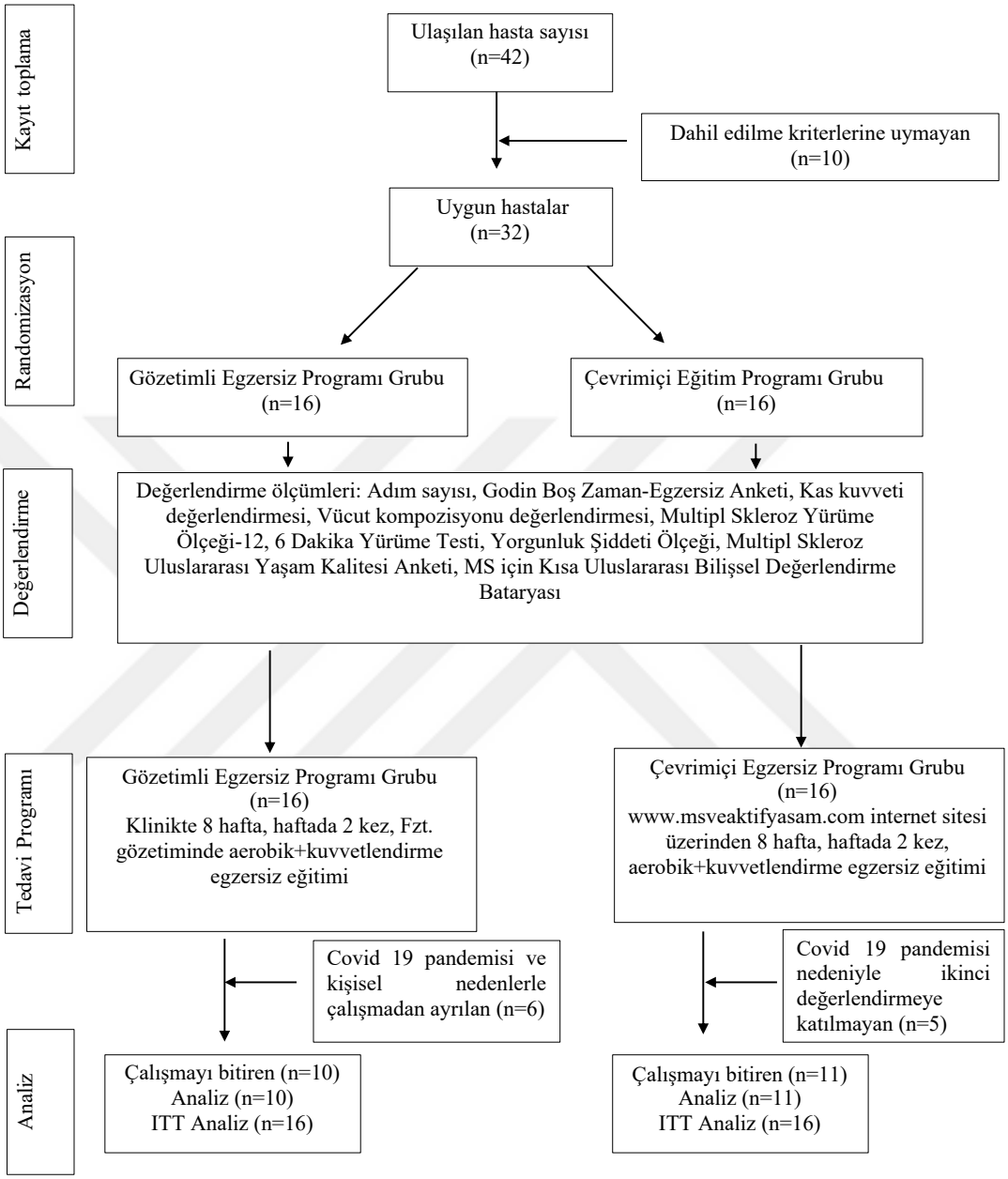
- Hamilelik

- Ambulasyon için yardımcı cihaz kullanımı
- MS tanısına ek olarak şiddetli bilişsel bozukluk ya da aerobik egzersizin kontraendike olduğu kardiyopulmoner hastalık varlığı

3.1.2. Randomizasyon ve Tedavi Grupları

Dahil edilme kriterlerine uygun olan hastalar, randomize edilerek Grup I – Gözetimli Egzersiz Programı (n=16) ve Grup II – Çevrimiçi Eğitim Programı (n=16) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Başlangıçta alınan hasta sayısı, çalışmadan ayrılma nedenleri, randomizasyon ve gruplar Şekil 3.1'de gösterildi.



Şekil 3-1. Akış diagramı

3.2. Değerlendirmeler

Gruplardaki hastalar tedavi öncesinde ve sonrasında olmak üzere toplamda iki kez aşağıda belirtilmiş olan yöntemlerle, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde bulunan İstanbul Geronteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (İst-GETAM)'nde değerlendirildi.

3.2.1. Sosyodemografik ve klinik bilgiler değerlendirmesi

Hastaların kişisel bilgileri ile hastalıklarının klinik seyrine ilişkin bilgileri hazırlanan hasta takip formu ile toplandı. Hasta takip formunun kişisel bilgiler bölümünde, hastanın adı soyadı, cinsiyeti, yaşı, mesleği, eğitim durumu, dominant tarafı, sigara/alkol kullanımı ve iletişim bilgileri yer almaktaydı. Formun hastalığın klinik seyri ve özellikleri kısmında ise MS ile ilgili ilk şikayetlerinin başladığı tarih, teşhisin konulduğu tarih, MS'in tipi, EDSS skoru, sistemik hastalık varlığı, bugüne kadar görülen tedaviler, kullanılan ilaçlar ve yardımcı cihazlar ile hastalığın başlangıç ve gelişim öyküsü bulunmaktaydı (Ek 1).

3.2.2. Fiziksel aktivite değerlendirmesi

'Pedometre' ve 'Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi' ile yapıldı.

3.2.2.1. Pedometre

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinde kullanılan objektif araçlardan biri pedometrelerdir. Pedometreler, ambulasyon sırasında kalçanın yukarı ve aşağı vertikal salınımını algılayan horizontal yerleşimli, yaya asılı duran bir kol içerir. Bu kol sayesinde algılanan her salınım ile bir elektrik devresi açılıp kapanır ve bu durum dijital ekrana adım sayısı olarak yansır. Pedometreler vertikal salınımı tespit etmek için tasarlandıklarından yürüme, koşma gibi ambulatuar aktivitelere karşı duyarlıdırlar (95). Çalışmamıza katılan hastalara yapılan ilk değerlendirmelerinin ardından Omron HJ-321-E marka bir pedometre verilerek tanıtımı yapıldı ve kullanımı öğretildi. Hastalardan pedometreyi ilk tedavi seansından önceki ve son tedavi seansından sonraki 7 gün boyunca uyku ve banyo aktiviteleri dışında kalan zamanlarda bel hizasında takarak kullanmaları istenmiştir. Bir haftalık kullanımlarının ardından pedometre verileri kayıt edilmiştir (Şekil 3-2) (Ek 2).



Şekil 3-2. Çalışmada kullanılan Omron HJ-321-E marka pedometre

3.2.2.2. Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi (GBZEA)

Fiziksel aktivite davranışının ölçülmesinde kullanılan iki soruluk bir ankettir. İlk soruda, rutin bir haftada, 15 dakikadan fazla olacak şekilde yapılan hafif, orta, şiddetli düzeyde egzersizlerin haftalık frekansları sorgulanır. Hafif düzeyde egzersiz frekansları 3, orta düzeyde egzersiz frekansları 5, şiddetli düzeyde egzersiz frekansları 9 metabolik eşdeğer ile çarpılarak elde edilen sonuçların toplamı boş zaman aktivitesi olarak kaydedilir. İkinci soruda ise rutin bir haftada 15 dakikadan fazla ve terleme oluşturacak kadar yapılan aktivite sıklığı sorgulanır. Ölçeğin MS hastalarının değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (96). Çalışmamızda ölçeğin Türkçe versiyonu kullanıldı (Ek 3).

3.2.3. Kas kuvveti değerlendirmesi

'Biodex Multi-Joint System izokinetik cihaz' ve 'MicroFet 2 Dijital El Dinamometresi' ile yapıldı.

3.2.3.1. Biodex Multi-Joint System izokinetik cihaz

İzokinetik testler kas kuvvetinin, gücünün ve enduransının sabit açısal hız ve sabit dirençte ölçülmesini sağlayan, 30-60^{o}/s düşük, 90-120^{o}/s orta ve 180-300^{o}/s yüksek açısal hızlarda yapılabilen testlerdir. Kuvvet değerlendirmeleri için düşük ve orta hızlarda, güç ve endurans değerlendirmeleri için ise yüksek hızlarda olan testler tercih edilmektedir (97). Çalışmamızda quadriceps ve hamstring konsantrik kas kuvveti ölçümü 30^{o}-60^{o}-90^{o}/s düşük ve orta hızlarda, Biodex Multi-Joint System izokinetik cihazı ile yapıldı (Şekil 3-3).



Şekil 3-3. Biodex Multi-Joint System izokinetik cihaz ile kas kuvveti değerlendirmesi

3.2.3.2. MicroFet 2 Dijital El Dinamometresi

Kas kuvveti değerlendirmesinde kullanılan ve objektif veri alabildiğimiz araçlardan biri de dijital el dinamometrelerdir. Elektronik ve/veya mekanik sensörlerinin test edilecek ekstremitenin pivot noktasına dik yerleştirilmesiyle ölçüme başlanır. Ölçüm, test edilen kişiden ölçüm sırasında cihaza karşı maksimum çaba göstermesi ve test eden kişinin de hareketi önlemek amacıyla karşıt yönde maksimum kuvvetle bu çabaya karşılık vermesi şeklinde yapılır (98). Çalışmamızda omuz fleksiyon ve abduksiyon, dirsek fleksiyon, kalça fleksiyon ve abduksiyon kas kuvveti ölçümleri, sırtüstü yatış pozisyonunda (30, 31), MicroFet 2 dijital el dinamometresi kullanılarak yapıldı. Kas kuvveti değerlendirilmesi sırasında kullanılan ekstremite ve eklem pozisyonları, dijital el dinamometresinin yerleşim bölgesi ve hasta stabilizasyonunun sağlandığı alanlar Tablo 3-1'de verilmiştir. Her bir ölçüm üç kez tekrarlanarak (5 saniye kontraksiyon, 30 saniye dinlenme, düşük eşik değer) elde edilen sonuçlar pound (Ib) cinsinden kaydedildi (Şekil 3-4, Şekil 3-5, Şekil 3-6) (Ek 4).

Tablo 3-1. Kas kuvveti değerlendirilmesi sırasında kullanılan ekstremite ve eklem pozisyonları, dijital el dinamometresinin yerleşim bölgesi ve hasta stabilizasyonunun sağlandığı alanlar

Kas Hareketi	Ekstremite/Eklem Pozisyonu	Dinamometre Yerleşimi	Hastanın Stabilizasyonu
Omuz Fleksiyonu	Omuz 90º fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda	Humerus epikondillerinin proksimali, üst kolun proksimali	Aksillar bölge
Omuz Abduksiyonu	Omuz 45º abduksiyonda, dirsek ekstansiyonda	Humerusun lateral epikondilinin proksimali	Omuz superioru
Dirsek Fleksiyonu	Omuz nötral pozisyonda, ön kol supinasyonda, dirsek 90º fleksiyonda	Stiloid çıkıntının proksimali, ön kolun radial yüzeyi	Omuz ya da kol superioru
Kalça Fleksiyonu	Kalça 90º fleksiyonda, diz gevşek, kontralateral ekstremite nötral pozisyonda	Femoral kondiller, uyluğun ekstansör yüzeyi	Pelvis
Kalça Abduksiyonu	Her iki ekstremite nötral pozisyonda	Lateral femoral kondil	Kontralateral ekstremite nötral pozisyonda



Şekil 3-4. Kalça fleksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi



Şekil 3-5. Dirsek fleksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi



Şekil 3-6. MicroFet 2 dijital el dinamometresi

3.2.4. Vücut kompozisyonu değerlendirmesi

Vücut kompozisyonu değerlendirmesi ‘Doğrudan Segmental Çok Frekanslı-Biyoelektrik Empedans Analizi Yöntemi (DSM-BIA)’ ile ölçüm yapan ‘InBody 270 Profesyonel Vücut Analiz Cihazı’ kullanılarak yapıldı. Biyoelektrik Empedans Analizi; düşük voltajlı alternatif elektrik akımının vücutta iletilmesi prensibine dayanır. Yağsız doku ve vücut sıvıları içerdikleri elektrolitler sayesinde oldukça iletken ve düşük dirençli elektrik yolları oluşturur. Deri, yağ ve kemik gibi yapılar ise sıvı içeriğine ve iletken elektrolitlere az miktarda sahip olduklarından zayıf iletkenlerdir ve yüksek dirençli elektrik yolları oluştururlar. Bu nedenle elektrik akımının vücuttan geçmesi sırasında voltaj düşmesi görülür. İletken olmayan lipofilik materyalden oluşan hücre membranlı hücreler, elektrik akımıyla karşılaştıklarında kondansatör görevi görerek uygulanan elektrik akımında faz değişikliğine sebep olurlar. Uygulanan elektrikteki voltaj düşüklüğünün ölçülmesi, direnci (Rx); fazdaki değişim, reaktansı (Xc) verir. Rx ve Xc; boy, yaş, cinsiyet, kilo ile birlikte toplam vücut su, yağ, kas kütlesi vb. vücut komponentlerinin hesaplanmasında kullanılır. (99, 100).

3.2.5. Yürüme değerlendirmesi

Çalışmamızda yürüme değerlendirmesi ‘Multipl Skleroz Yürüme Ölçeği-12 (MSYÖ-12)’ ile yapıldı. MSYÖ-12, mobilite ile ilgili 12 sorudan oluşan ve yürüme kapasitesini ölçmek için kullanılan bir ölçektir. Ölçekte son iki hafta içinde yürüme ile ilgili karşılaşılan sıkıntılar sorgulanır. Cevaplar 1=hiç ve 5=aşırı olmak üzere 1-5 arasında puanlandırılır. Yüksek puan, yürüme yeteneğinin etkilendiğini ve yürüme sırasında hastanın güçlük yaşadığını gösterir. MS’te validasyon ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır (101, 102). Çalışmamızda ölçeğin Türkçe versiyonu kullanıldı (Ek 5).

3.2.6. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirmesi

Çalışmamızda fonksiyonel kapasite değerlendirmesi ‘6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)’ ile yapıldı. 6DYT, Amerikan Toraks Derneği tarafından standardize edildiği şekliyle, yürüme kapasitesini ölçmek için kullanılmaktadır. Testin, MS hastalarında kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (103, 104). Çalışmamızda, 6DYT uygulaması öncesinde gerekli bilgilendirmeler yapıldı ve hastalardan 30 metrelik parkurda 6 dakika boyunca olabildiğince hızlı yürümeleri istendi. Test sonunda katedilen toplam mesafe metre cinsinden kaydedildi (Ek 6).

3.2.7. Yorgunluk değerlendirmesi

Çalışmamızda yorgunluk değerlendirmesi 'Yorgunluk Şiddeti Ölçeği (YŞÖ)' ile yapıldı. YŞÖ, yorgunluğun MS hastalarının günlük fonksiyonlarını etkileme düzeyini değerlendiren bir ölçektir. 9 sorudan oluşan ölçekte her bir soru 1 (hiç katılmıyorum) – 7 (tamamıyla katılıyorum) puan arasında değerlendirilir. Elde edilen toplam değer 9'a bölünerek sonuç skoru elde edilir. Skorun artması yorgunluk şiddetinin arttığını gösterir (105). Ölçeğin Türkçe validasyon çalışması yapılmıştır ve MS hastalarında yorgunluğu değerlendiren geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu bildirilmiştir (106). Çalışmamızda ölçeğin Türkçe versiyonu kullanıldı (Ek 7).

3.2.8. Yaşam kalitesi değerlendirmesi

Çalışmamızda yaşam kalitesi değerlendirmesi 'Multiple Sclerosis International Quality of Life Questionnaire (MusiQoL) - Multipl Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi' ile yapıldı. MusiQoL, MS hastalığına spesifik olarak hazırlanmış bir ölçektir. 6 alt grupta toplam 31 sorudan oluşur. Alt gruplarda, MS hastalarının fiziki durumu, semptomları, psikolojik durumu, özbenlikleri, arkadaş ilişkileri ile aileleri ve tıbbi personelle olan ilişkileri sorgulanır. Cevaplar 0-5 arasında puanlandırılır ve yüksek puanlar yaşam kalitesinin yüksek olduğunu gösterir. Ölçeğin, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (107, 108). Çalışmamızda ölçeğin Türkçe versiyonu kullanıldı (Ek 8).

3.2.9. Kognisyon değerlendirmesi

Çalışmamızda kognisyon değerlendirmesi 'Brief International Cognitive Assessment for MS (BICAMS) - MS için Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası' ile yapıldı. Bu batarya, MS'te kognitif fonksiyonları kısa sürede ve güvenli bir şekilde değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Batarya; Rao'nun Symbol Digit Modalities Test (SDMT) (109) – Sembol Sayı Modaliteleri Testi adaptasyonu (110), California Verbal Learning Test Second Edition (CVLT- II) – Kaliforniya Sözel Öğrenme Testi İkinci Sürümü (111) ve Brief Visuospatial Memory Test Revised (BVMT_R) – Kısa Viziospasyal Bellek Testi Güncel (112) testlerini içermektedir. BICAMS, yaklaşık on beş dakika içinde tamamlanabilen özel eğitim ve ekipmana ihtiyaç duyulmadan yapılabilen bir bataryadır. Bataryanın Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması mevcuttur (113).

3.2.9.1. Symbol Digit Modalities Test (SDMT)

Çalışan belleği ve bilgi işleme hızını ölçen bir testtir. Testte kullanılan A4 kağıdının sağ üst köşesinde her biri bir rakamı temsil eden şekillerin bulunduğu bir kılavuz yer almaktadır. Kağıdın diğer bölümlerinde ise bloklar halinde rastgele dizilmiş şekiller bulunur. Test sırasında hastalardan bu şekilleri kılavuzda yer alan rakamlarla eşleştirmeleri istenir (110). Çalışmamızda hastalara öncelikle testin uygulanma şekli öğretildi ve ilk 10 şeklin eşleştirilmesi sırasında süre kısıtlaması olmaksızın deneme çalışması yapıldı. Daha sonra hastalardan 90 saniye içerisinde yapabildikleri kadar eşleştirme yapmaları istendi. Süre sonunda doğru yapılan eşleştirme sayısı kaydedildi. Çalışmamızda testin yazılı ve Türkçe versiyonu kulanılmıştır (Ek 9).

3.2.9.2. California Verbal Learning Test, second edition (CVLT- II)

Belleğin standart ölçeklerinden biri olup işitsel/sözel öğrenmeyi test etmektedir. Test, 4 farklı kategoriden oluşan (4 hayvan, 4 eşya, 4 sebze, 4 araç) toplamda 16 kelimelik bir listeden oluşur. Hastalara bu liste okunur ve sonrasında akıllarında kalan kelimeleri söylemeleri istenir (114). Çalışmamızda, test sırasında hastaların söyledikleri kelimeler ağızlarından çıktığı şekilde not edildi. 5 denemenin ardından toplamda doğru söylenen kelime sayısı öğrenme puanı olarak kaydedildi. Çalışmamızda testin Türkçe versiyonu kullanıldı (Ek 10).

3.2.9.3. Brief Visuospatial Memory Test Revised (BVMT_R)

Görsel ve mekansal belleğin sorgulandığı bir testtir. Test, her satırda 2 geometrik şekil ve toplamda 3 satırda 6 geometrik şekilden oluşur (112). Çalışmamızda şekillerin olduğu kağıt 10 saniye boyunca hastalara gösterildi. Süre sonunda kağıt kaldırılarak, hastalardan boş bir kağıt üzerine hatırlayabildikleri kadar şekli doğru konumda ve biçimde çizmeleri istendi. Çizilen şekiller doğru konum ve biçime göre 0-2 puan arasında değerlendirildi. 3 deneme sonunda elde edilen toplam skor kaydedildi (Ek 11).

3.3. Tedavi Protokolü

Gruplardaki hastalar, 8 hafta boyunca haftada 2 gün birer saat aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan tedavi programına alındı. Egzersiz programlarına üst üste 2 seans katılmayan hastalar çalışma dışı bırakıldılar.

Grup I – Gözetimli Egzersiz Programı Grubu

Gözetimli egzersiz programı grubundaki hastalarımızla haftanın iki günü fizyoterapist gözetiminde birebir olarak planlanan egzersiz programı uygulandı. Aerobik egzersiz programı, ısınma amacıyla yapılan 5 dakikalık hafif tempolu yürüyüşle başlayıp, 20 dakikalık orta tempolu yürüyüş ile sürdürüldü ve soğuma amacıyla yapılan 5 dakikalık hafif tempolu yürüyüş ile tamamlandı. Yürüyüş sırasında pulse oksimetre ile hastaların kalp hızı aralıklarla ölçüldü. Hastalara, aerobik egzersiz çalışmasının maksimum kalp hızının %65-70'inde gerçekleşebilmesi için tempolarını artırıp azaltmaları yönünde geri bildirim verildi.

Hastalara aerobik egzersizi takiben dinlenmeleri için yeterli süre verildikten sonra kuvvetlendirme egzersizlerine geçildi (Şekil 3-7, 3-8, 3-9, 3-10). Kuvvetlendirme egzersizleri; sırtüstü yatış, oturma ve ayakta dik duruş pozisyonlarında, vücut ağırlığı ve serbest ağırlıklar kullanılarak tekrar sayısı ve serbest ağırlık miktarının artırılması ile progresyon sağlanarak uygulandı. Tedavi protokolü ve kuvvetlendirme egzersizleri ile ilgili set sayısı, tekrar sayısı, uygulama pozisyonu, direnç ve progresyona ilişkin ayrıntılı bilgile Tablo 3-2'de verilmiştir.



Şekil 3-7. Gözetimli egzersiz grubu seansı I



Şekil 3-8. Gözetimli egzersiz grubu seansı II



Şekil 3-9. Gözetimli egzersiz grubu seansı III



Şekil 3-10. Gözetimli egzersiz grubu seansı IV

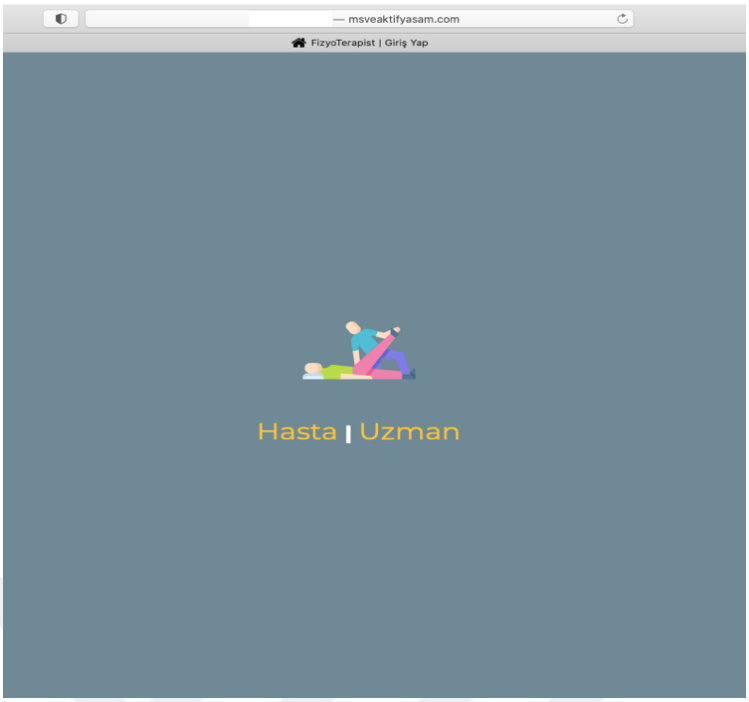
Tablo 3-2. Tedavi protokolü

Haftalar	Aerobik Egzersiz	Kuvvetlendirme Egzersizleri			
		Set Sayısı	**Tekrar Sayısı**	**Pozisyon**	**Direnç**
1-2. Hafta	Orta şiddette yürüyüş	2	5	Sırtüstü yatış, oturma, ayakta dik duruş	Vücut ağırlığı
3. Hafta		2	10	Sırtüstü yatış	Vücut ağırlığı
		2	5	Oturma ve ayakta dik duruş	Serbest ağırlık
4. Hafta		2	10	Sırtüstü yatış	Vücut ağırlığı
		2	10	Oturma ve ayakta dik duruş	Serbest ağılık
5-6. Hafta		2	5	Sırtüstü yatış (egzersizlerin ileri düzey hali)	Vücut ağırlığı
		2	5	Oturma ve ayakta dik duruş (serbest ağırlık miktarında artış)	Serbest ağırlık
7-8. Hafta		2	10	Sırtüstü yatış	Vücut ağırlığı
		2	10	Oturma ve ayakta dik duruş	Serbest ağırlık

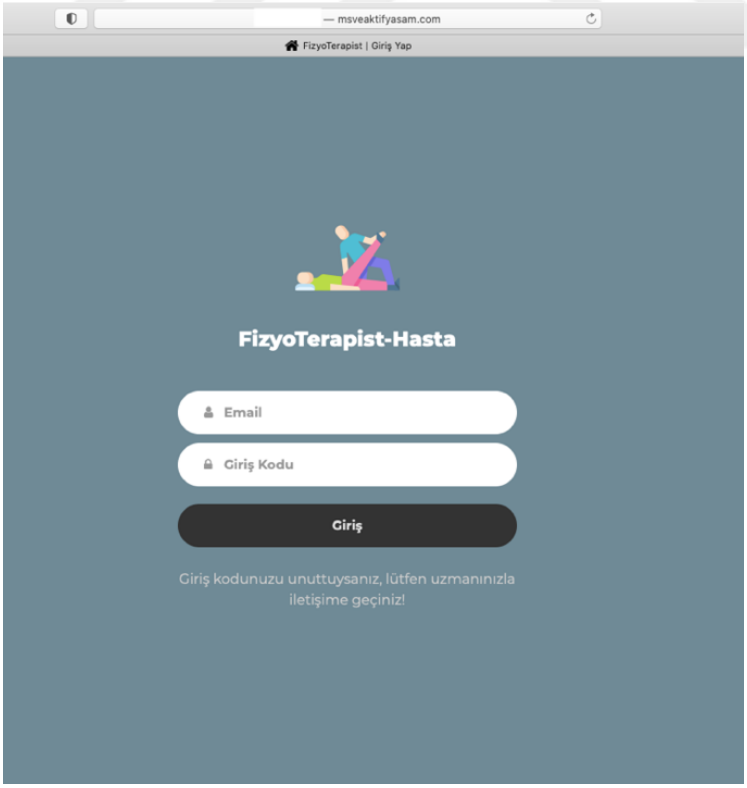
Grup II – Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Çevrimiçi eğitim programı grubu için ‘www.msveaktifyasam.com’ isimli bir internet sitesi kuruldu. Sitenin giriş sayfasında bulunan ‘hasta’ ve ‘uzman’ girişi seçenekleri sayesinde kullanıcı ve yönetici profilleri birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 3-11). Siteye kayıtlı olan hastalar giriş sayfasındaki ‘hasta’ seçeneğine tıklayarak e-mail adresleri ve kendilerine verilen giriş kodlarıyla profillerine giriş yapabilmektedir (Şekil 3-12). Profillerinde yer alan ‘egzersizlerim’ sekmesine tıkladıklarında ise kendilerine özel atanmış olan egzersiz listesine erişim sağlarlar (Şekil 3-13, 3-14, 3-15). Bu liste içerisinde bulunan egzersizlere tıkladıklarında egzersiz açıklaması, aşamalı fotoğrafları ve videosuna ulaşabilirler.

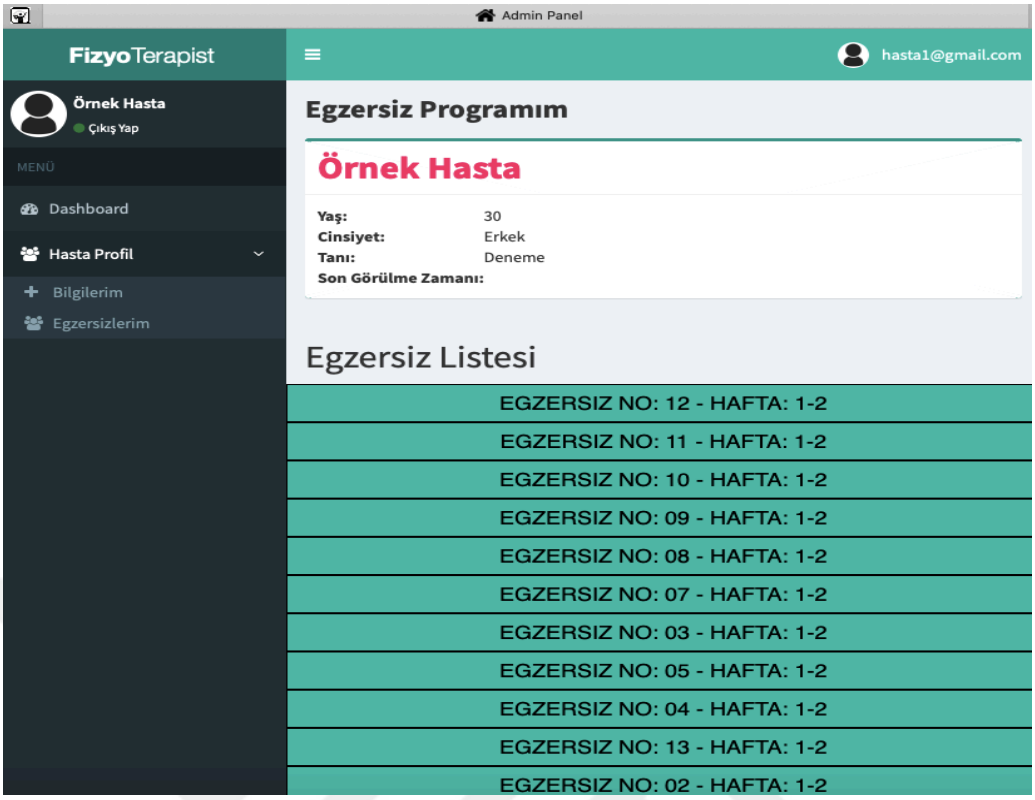
Çevrimiçi eğitim programı grubunda yer alan hastalar hazırlanmış olan internet sitesine kaydedildi ve tanımlanmış olan profillerine girebilmeleri için gerekli olan giriş kodları kendilerine verildi. Sitedeki hasta profillerine atanmak üzere kullanılacak egzersiz açıklamaları, fotoğrafları ve videoları hazırlanarak gerekli içerikler oluşturuldu. Hastaların, 8 hafta boyunca haftada 2 gün, gözetimli egzersiz programı grubuna uygulanan tedavi programının aynısını, yüklenen içerikler yoluyla internet sitesi üzerinden yapmaları sağlandı. Hastaların siteye son giriş tarihleri haftalık olarak takip edildi ve girişlerini düzenli yapmayan hastalarla mesaj yoluyla iletişime geçilerek hatırlatma yapıldı. Ayrıca, hastalardan egzersiz yaptıkları günleri mesaj yoluyla haber vermeleri istendi.



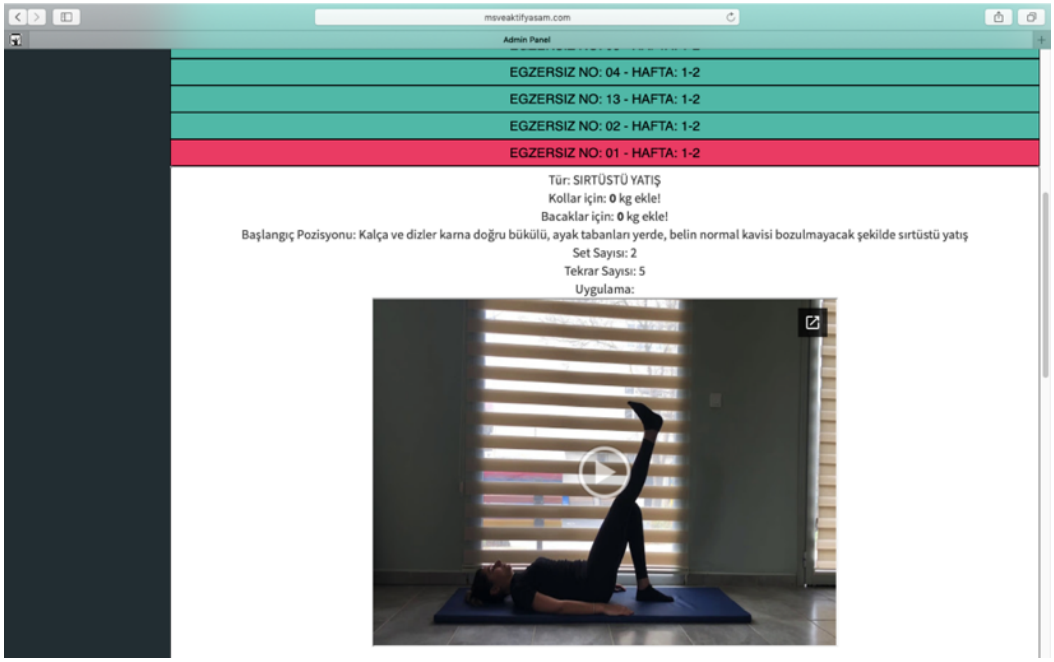
Şekil 3-11. Tez çalışması için oluşturulan www.msveaktifyasam.com internet sitesi giriş sayfası



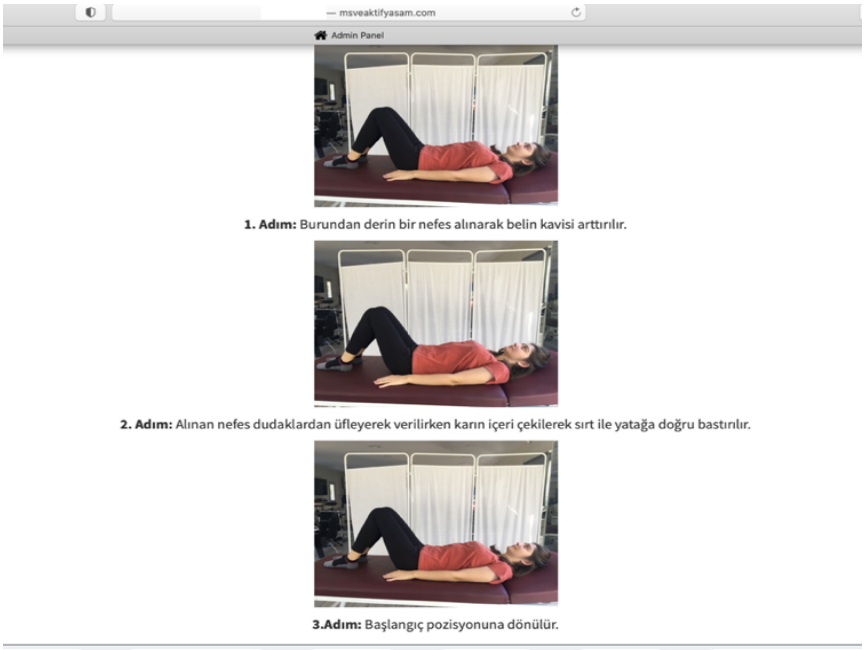
Şekil 3-12. Hasta giriş ekranı



Şekil 3-13. Hasta profiline örnek egzersiz programı atanması

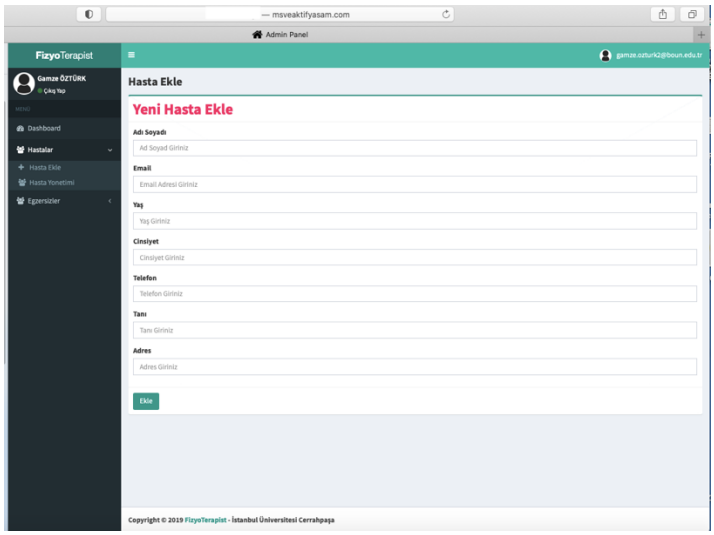


Şekil 3-14. Egzersiz videosu görüntüsü örneği

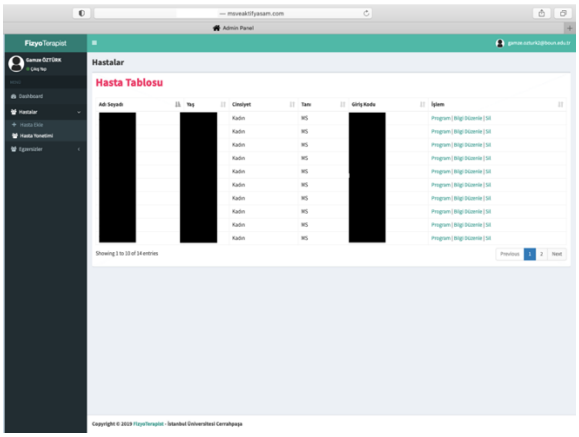


Şekil 3-15. Örnek egzersiz fotoğrafları ve açıklamaları

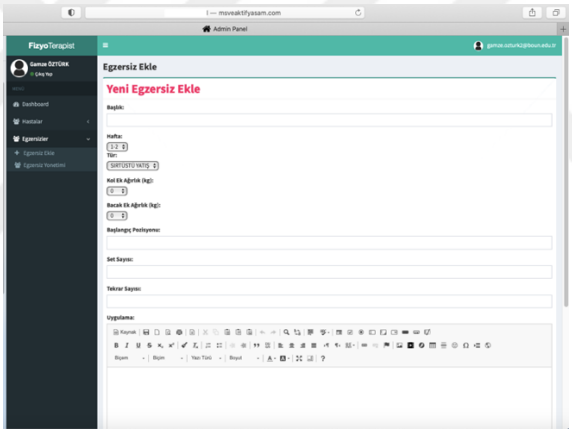
Sitenin yöneticileri tarafından giriş yapılabilen yönetici profili kısmında ise yeni hasta ekleme (Şekil 3-16), hasta profillerine egzersiz atama (Şekil 3-17), siteye yeni egzersizler ekleme (Şekil 3-18) ve ekli olan egzersizleri düzenleme bölümleri (Şekil 3-19) bulunmaktadır. Yönetici profilinde bulunan hasta yönetimi kısmındaki hasta isimlerine tıklandığında, kişilerin siteye son giriş tarihleri görülebilmektedir. Çalışmamızda, hasta profillerine haftalara özel egzersiz atanması ve siteye son giriş tarihlerinin kontrolü yönetici profili üzerinden yapıldı.



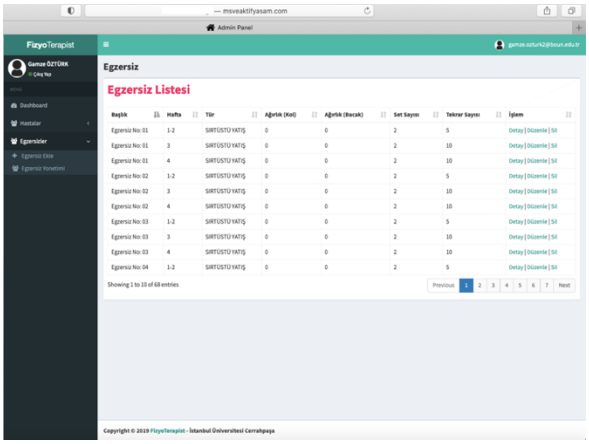
Şekil 3-16. Yönetici profilinde bulunan yeni hasta ekleme bölümü



Şekil 3-17. Yönetici profilinde bulunan kayıtlı hastaların bilgilerini ve egzersizlerini düzenleme bölümü



Şekil 3-18. Yönetici profilinde bulunan siteye yeni egzersiz ekleme bölümü



Şekil 3-19. Yönetici profilinde bulunan kayıtlı egzersizleri düzenleme bölümü

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi için 'Statistical Package for Social Sciences' (SPSS) Version 21.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Grup içi değişim, normal dağılıma sahip değişkenler için Paired Sample t test, normal dağılmayan değişkenler için Wilcoxon Signed Rank testi ile analiz edildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılıma uygun bulunan değişkenler Independent Sample t-test, normal dağılıma uygun olmadığı belirlenen değişkenler ise Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. Bu analiz aynı zamanda izlem kaybı olan birinci gruptaki altı, ikinci gruptaki beş olgunun verilerinde 'Intention to Treat (ITT)' etkisi hesaplanarak değerlendirildi. Tüm analizlerde $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Tez çalışmasına, alınma kriterlerine uygun 26 kadın, 6 erkek toplam 32 MS'li birey dahil edildi ve randomize olarak 'Gözetimli Egzersiz Programı Grubu (Grup I)' ve 'Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu (Grup II)' olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grup I'deki olgulardan 4'ü kişisel sebeplerle ve 2'si COVİD-19 pandemisi nedeniyle çalışmaya devam edemedi. Grup II'deki olgulardan 5'i COVİD-19 pandemisi nedeniyle son değerlendirmeye gelemediklerinden çalışma dışı kaldı. Çalışma Grup I'de 10, Grup II'de 11 olmak üzere toplamda 21 olgu ile tamamlandı. Çalışmaya alınan olguların akış diagramı Şekil 3-1'de verildi.

4.1. Grupların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Çalışmayı tamamlayan olguların gruplara göre demografik ve klinik özellikleri Tablo 4-1'de verildi. Olgular; yaş, beden kitle indeksi, cinsiyet, medeni durum ve dominant taraf gibi demografik özellikleri ile EDSS ve hastalık süresi gibi klinik özellikleri açısından benzerdi ($p>0,05$). Gruplar arasında sadece sigara kullanımı ($p=0,049$) bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Çalışmayı tamamlayan olguların hepsi RRMS'ti ve hiçbiri yardımcı cihaz kullanmıyordu.

Tablo 4-1. Grupların demografik ve klinik verileri

	Grup I (n=10) **Ort±SS** **n (%)**	**Grup II (n=11)** **Ort±SS** **n (%)**	**p**
Yaş (yıl)	41,10±8,77	38,36±9,82	0,647
BKİ (kg/m^2)	27,09±5,55	29,37±5,95	0,324
EDSS (0-10)	2,65±1,15	1,77±0,64	0,067
Hastalık süresi (yıl)	13,70±8,17	7,90±4,61	0,104
Cinsiyet			
Kadın	7 (70)	11 (100)	0,050
Erkek	3 (30)	0	
Medeni durum			
Evli	6 (60)	8 (72,70)	0,537
Bekar	4 (40)	3 (27,3)	
Sigara kullanımı			
Kullanıyor	6 (60)	2 (18,2)	**0,049**
Kullanmıyor	4 (40)	9 (81,8)	
Dominant taraf			
Sağ	8 (80)	10 (90,9)	0,476
Sol	2 (20)	1 (9,1)	

BKİ: Beden Kitle İndeksi, **EDSS:** Expanded Disability Status Scale, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

4.2. Fiziksel Aktivite Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesi fiziksel aktivite parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4-2'de gösterildi. Günlük ortalama adım sayısı (p=0,009) dışında grupların fiziksel aktivite parametreleri tedavi öncesinde birbirine benzerdi (p>0,05).

Tablo 4-2. Tedavi öncesi fiziksel aktivite parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

Değerlendirme	**Grup I (n=10) Ort±SS**	**Grup II (n=11) Ort±SS**	**p**
Günlük ortalama adım sayısı	5683,28±1514,76	3578,37±1624,78	**0,009**
GBZEA	6,50±8,31	4,27±7,53	0,290
GBZEA (hafif)	4,50±6,51	1.09±3.61	0,062
GBZEA (orta)	2,00±4,83	3.18±7.16	0,959
GBZEA (şiddetli)	0,00±0,00	0,00±0,00	1,000
GBZEA (orta+şiddetli)	2,00±4,83	3.18±7.16	0,959

GBZEA: Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların tedavi öncesi ve sonrası fiziksel aktivite parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4-3'de verildi. Tedavi sonrası Grup I'de GBZEA (p=0,021; Z=-2,316), GBZEA (orta) (p=0,027; Z=-2,214) ve GBZEA (orta+şiddetli) (p=0,027; Z=-2,207)'de, Grup II'de GBZEA (p=0,033; Z=-2,129)'da istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Tablo 4-3. Grupların tedavi öncesi ve sonrası fiziksel aktivite parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları

	Değerlendirme	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	p
Grup I (n=10)	**Günlük ortalama adım sayısı**	5683,28±1514,76	5735,06±1442,06	0,646
	GBZEA	6,50±8,31	16,9±14,76	**0,021**
	GBZEA (hafif)	4,50±6,51	4,20±4,04	0,705
	GBZEA (orta)	2,00±4,83	10,00±9,71	**0,027**
	GBZEA (şiddetli)	0,00±0,00	2,70±8,53	0,317
	GBZEA (orta+şiddetli)	2,00±4,83	12,70±14,04	**0,027**
Grup II (n=11)	**Günlük ortalama adım sayısı**	3578,37±1624,78	4144,78±2213,49	0,050
	GBZEA	4,27±7,53	10,81±7,45	**0,033**
	GBZEA (hafif)	1.09±3.61	3,54±6,81	0,083
	GBZEA (orta)	3.18±7.16	7,27±7,53	0,106
	GBZEA (şiddetli)	0,00±0,00	0,00±0,00	1,000
	GBZEA (orta+şiddetli)	3.18±7.16	7,27±7,53	0,106

GBZEA: Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların fiziksel aktivite parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi Tablo 4-4'de verildi. Tedavi sonrası fiziksel aktivite paremetrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Fiziksel aktivite parametreleri için ITT etkisi anlamlı değildi (p>0.05).

Tablo 4-4. Fiziksel aktivite parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi

Değerlendirme	Grup I (n=10) Δ Ort±SS	Grup II (n=11) Δ Ort±SS	p	ITT Etkisi p
Günlük ortalama adım sayısı	51,78±1362,35	566,41±816,57	0,398	0,228
GBZEA	10,40±14,55	6,54±7,85	0,748	0,970
GBZEA (hafif)	-0,30±4,57	2,45±4,20	0,207	0,812
GBZEA (orta)	8,00±9,77	4,09±9,17	0,334	0,771
GBZEA (şiddetli)	2,70±8,53	0,00±0,00	0,294	0,712
GBZEA (orta+şiddetli)	10,70±14,50	4,09±9,17	0,268	0,712

Δ: Tedavi sonrası-tedavi öncesi**, GBZEA:** Godin Boş Zaman-Egzersiz Anketi, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **ITT:** Intention to treat

4.3. Kas Kuvveti Parametrelerinin Karşılaştırılması

4.3.1. Üst ve Alt Ekstremite Kas Kuvveti Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesinde handheld dinamometre ile ölçülen üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4-5'de gösterildi. Gruplar tedavi öncesinde handheld dinamometre ile ölçülen üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametreleri açısından birbirine benzerdi (p>0,05).

Tablo 4-5. Tedavi öncesi üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Değerlendirme	Grup I (n=10) Ort±SS	Grup II (n=11) Ort±SS	p
Sağ	Omuz fleksiyonu (lb)	14,10±3,01	14,78±2,60	0,698
	Omuz abduksiyonu (lb)	13,46±2,64	13,97±1,57	0,833
	Dirsek fleksiyonu (lb)	15,75±3,24	15,99±2,63	0,944
	Kalça fleksiyonu (lb)	12,33±2,69	12,37±2,01	0,805
	Kalça abduksiyonu (lb)	16,47±3,22	16,41±2,70	0,439
Sol	Omuz fleksiyonu (lb)	14,91±3,40	15,14±2,55	0,916
	Omuz abduksiyonu (lb)	13,50±3,41	13,65±1,94	0,888
	Dirsek fleksiyonu (lb)	15,31±3,13	16,14±2,46	0,526
	Kalça fleksiyonu (lb)	12,74±2,71	12,52±1,75	0,833
	Kalça abduksiyonu (lb)	16,46±2,87	16,35±2,25	0,573

lb: pound, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma

Grupların tedavi öncesi ve sonrasında handheld dinamometre ile ölçülen kas kuvveti parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4-6'de verildi. Tedavi sonrası Grup I'de sağ omuz fleksiyonu (p=0,005; Z=-2,803), sol omuz fleksiyonu (p=0,028; Z=-2,191), sağ omuz abduksiyonu (p=0,005; Z=-2,803), sol omuz abduksiyonu (p=0,028; Z=-2,191), sağ dirsek fleksiyonu (p=0,037; Z=-2,090), sağ kalça fleksiyonu (p=0,017; Z=-2,395), sağ kalça abduksiyonu (p=0,037; Z=-2,091) ve sol kalça abduksiyonu (p=0,007; Z=-2,701)'nda, Grup II'de ise sadece sol omuz fleksiyonu (p=0,016; Z=-2,402)'nda istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Tablo 4-6. Grupların tedavi öncesi ve sonrası üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları

		Değerlendirme	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	p
Grup I (n=10)	Sağ	Omuz fleksiyonu (lb)	14,10±3,01	16,45±3,63	**0,005**
		Omuz abduksiyonu (lb)	13,46±2,64	16,38±3,02	**0,005**
		Dirsek fleksiyonu (lb)	15,75±3,24	17,60±3,62	**0,037**
		Kalça fleksiyonu (lb)	12,33±2,69	13,75±3,53	**0,017**
		Kalça abduksiyonu (lb)	16,47±3,22	18,46±3,87	**0,037**
	Sol	Omuz fleksiyonu (lb)	14,91±3,40	16,47±3,80	**0,028**
		Omuz abduksiyonu (lb)	13,50±3,41	15,72±3,61	**0,028**
		Dirsek fleksiyonu (lb)	15,31±3,13	16,63±3,42	0,059
		Kalça fleksiyonu (lb)	12,74±2,71	13,03±3,17	0,333
		Kalça abduksiyonu (lb)	16,46±2,87	17,93±3,14	**0,007**
Grup II (n=11)	Sağ	Omuz fleksiyonu (lb)	14,78±2,60	15,61±2,32	0,131
		Omuz abduksiyonu (lb)	13,97±1,57	14,45±2,12	0,240
		Dirsek fleksiyonu (lb)	15,99±2,63	16,56±2,85	0,142
		Kalça fleksiyonu (lb)	12,37±2,01	12,57±2,13	0,424
		Kalça abduksiyonu (lb)	16,41±2,70	17,31±2,17	0,155

	Omuz fleksiyonu (lb)	15,14±2,55	16,36±2,44	**0,016**
	Omuz abduksiyonu (lb)	13,65±1,94	14,88±1,80	0,068
Sol	**Dirsek fleksiyonu (lb)**	16,14±2,46	16,67±2,61	0,241
	Kalça fleksiyonu (lb)	12,52±1,75	13,09±1,87	0,155
	Kalça abduksiyonu (lb)	16,35±2,25	16,98±2,55	0,328

lb: pound, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma

Grupların handheld dinamometre ile ölçülen üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametreleri açısından grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi Tablo 4-7'de verildi. Gruplar arasında sadece sağ omuz abduksiyonu kas kuvvetinde Grup I lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p=0,011; Z=-2,536). Üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametreleri için ITT etkisi anlamlı değildi (p>0.05).

Tablo 4-7. Üst ve alt ekstremite kas kuvveti parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi

	Değerlendirme	**Grup I (n=10)** **Δ Ort±SS**	**Grup II (n=11)** **Δ Ort±SS**	**p**	**ITT Etkisi** **p**
	Omuz fleksiyonu (lb)	2,34±1,43	0,83±1,76	0,113	0,396
	Omuz abduksiyonu (lb)	2,92±2,03	0,47±1,50	**0,011**	0,497
Sağ	**Dirsek fleksiyonu (lb)**	1,84±2,17	0,56±1,14	0,149	0,806
	Kalça fleksiyonu (lb)	5,26±1,64	4,18±1,96	0,205	0,955
	Kalça abduksiyonu (lb)	1,99±2,52	0,89±2,29	0,481	0,451
	Omuz fleksiyonu (lb)	1,55±1,93	1,22±1,85	0,549	0,895
	Omuz abduksiyonu (lb)	2,22±2,82	1,23±1,98	0,439	0,851
Sol	**Dirsek fleksiyonu (lb)**	1,31±1,67	0,53±1,19	0,231	0,910
	Kalça fleksiyonu (lb)	0,28±1,97	0,56±1,07	0,833	0,228
	Kalça abduksiyonu (lb)	1,47±1,70	0,62±2,05	0,439	0,821

lb: pound, **Δ:** Tedavi sonrası-tedavi öncesi**, N:** Newton, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **ITT:** Intention to treat

4.3.2. İzokinetik Kas Kuvveti Paremetrelerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesinde 30, 60 ve 90°/sn'deki quadriceps ve hamstring izokinetik kas kuvveti parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4-8'de gösterildi. Grupların tedavi öncesi 30, 60 ve 90°/sn'deki quadriceps ve hamstring izokinetik kas kuvveti değerleri her iki taraf için benzerdi (p>0,05).

Tablo 4-8. Tedavi öncesi izokinetik kas kuvveti parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

Değerlendirme			Grup I (n=10) Ort±SS	Grup II (n=11) Ort±SS	p
Sağ	Q (N.m)	30º/sn	83,29±27,99	72,44±28,78	0,360
		60º/sn	70,21±25,54	59,90±24,20	0,481
		90º/sn	62,01±23,14	50,73±21,04	0,260
	H (N.m)	30º/sn	41,51±15,84	36,10±10,52	0,503
		60º/sn	32,19±15,19	32,52±9,57	0,573
		90º/sn	28,01±13,71	27,00±9,24	0,860
Sol	Q (N.m)	30º/sn	88,43±40,27	85,45±21,46	0,944
		60º/sn	71,88±37,18	69,19±25,18	0,944
		90º/sn	64,75±32,59	61,03±17,33	0,673
	H (N.m)	30º/sn	40,03±16,00	36,53±10,88	0,503
		60º/sn	31,69±20,60	30,99±9,84	0,725
		90º/sn	22,45±13,14	24,52±7,37	0,481

Q: Quadriceps, **H:** Hamstring**, N.m:** Newton.metre, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların tedavi öncesi ve sonrasında izokinetik kas kuvveti parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4-9'da verildi. Grup I'de tedavi sonrası sağ taraf 30, 60 ve 90°/sn'deki quadriceps izokinetik kas kuvvetlerinde (sırasıyla p=0,022, Z=-2,293; p=0,013, Z=-2,497; p=0,017, Z=-2,395), 60 ve 90°/sn'deki hamstring izokinetik kas kuvvetlerinde (sırasıyla p=0,022, Z=-2,293; p=0,022, Z=-2,293); sol taraf 30, 60 ve 90°/sn'deki quadriceps izokinetik kas kuvvetlerinde (sırasıyla p=0,037, Z=-2,09; p=0,028, Z=-2,191; p=0,017, Z=-2,395), 30 ve 90°/sn'deki hamstring izokinetik kas kuvvetlerinde (sırasıyla p=0,028, Z=-2,193; p=0,007, Z=-2,701) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Grup II'de ise sağ taraf 60º/sn'deki quadriceps izokinetik kas kuvvetinde (p=0,041, Z=-2,045); 30 ve 60°/sn'deki hamstring izokinetik kas kuvvetlerinde (sırasıyla p=0,003, Z=-2,936; p=0,003, Z=-2,934); sol taraf 30 ve 60°/sn'deki quadriceps izokinetik kas kuvvetlerinde (sırasıyla p=0,026, Z=-2,223; p=0,026, Z=-2,934) ve 90°/sn'deki hamstring izokinetik kas kuvvetinde (p=0,026, Z=-2,223) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Tablo 4-9. Grupların tedavi öncesi ve sonrası izokinetik kas kuvveti parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları

	Değerlendirme			Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	p
Grup I (n=10)	Sağ	Q (N.m)	30º/sn	83,29±27,99	104,03±35,65	**0,022**
			60º/sn	70,21±25,54	91,45±32,44	**0,013**
			90º/sn	62,01±23,14	77,66±26,01	**0,017**
		H (N.m)	30º/sn	41,51±15,84	51,30±19,21	0,074
			60º/sn	32,19±15,19	46,26±14,93	**0,022**
			90º/sn	28,01±13,71	38,60±11,33	**0,022**
	Sol	Q (N.m)	30º/sn	88,43±40,27	101,08±36,52	**0,037**
			60º/sn	71,88±37,18	83,54±32,55	**0,028**
			90º/sn	64,75±32,59	72,33±27,54	**0,017**
		H (N.m)	30º/sn	40,03±16,00	46,91±15,05	**0,028**
			60º/sn	31,69±20,60	41,50±12,54	0,059
			90º/sn	22,45±13,14	33,50±10,65	**0,007**
Grup II (n=11)	Sağ	Q (N.m)	30º/sn	72,44±28,78	88,20±23,34	0,062
			60º/sn	59,90±24,20	74,26±23,46	**0,041**
			90º/sn	50,73±21,04	63,71±17,10	0,050
		H (N.m)	30º/sn	36,10±10,52	43,68±7,00	**0,003**
			60º/sn	32,52±9,57	40,92±8,11	**0,003**
			90º/sn	27,00±9,24	34,97±5,33	0,050
	Sol	Q (N.m)	30º/sn	85,45±21,46	96,83±25,68	**0,026**
			60º/sn	69,19±25,18	80,91±18,58	**0,026**
			90º/sn	61,03±17,33	66,22±17,94	0,131
		H (N.m)	30º/sn	36,53±10,88	41,82±9,26	0,131
			60º/sn	30,99±9,84	36,67±7,91	0,075
			90º/sn	24,52±7,37	31,01±7,17	**0,026**

Q: Quadriceps, **H:** Hamstring, **N.m:** Newton.metre, **TÖ:** Tedavi Öncesi, **TS:** Tedavi Sonrası, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların izokinetik kas kuvveti parametreleri açısından grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi Tablo 4-10'da verildi. Tedavi sonrası gruplar arasında quadriceps ve hamstring izokinetik kas kuvveti parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). İzokinetik kas kuvveti parametreleri için ITT etkisi anlamlı değildi (p>0.05).

Tablo 4-10. İzokinetik kas kuvveti parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi

Değerlendirme			**Grup I (n=10)** Δ **Ort±SS**	**Grup II (n=11)** Δ **Ort±SS**	**p**	**ITT Etkisi p**
Sağ	**Q (N.m)**	**30º/sn**	20,74±22,28	15,76±24,97	0,526	0,386
		60º/sn	21,24±18,96	14,36±21,00	0,418	0,638
		90º/sn	15,65±16,38	12,98±19,45	0,944	0,522
	H (N.m)	**30º/sn**	9,79±13,90	7,57±7,00	0,888	0,243
		60º/sn	14,07±15,59	8,40±7,37	0,181	0,940
		90º/sn	10,59±8,82	7,96±11,05	0,673	0,474
Sol	**Q (N.m)**	**30º/sn**	12,65±13,88	11,38±13,39	0,725	0,851
		60º/sn	11,66±16,27	11,72±16,01	0,833	0,651
		90º/sn	7,58±7,41	5,19±15,84	0,972	0,925
	H (N.m)	**30º/sn**	6,88±8,16	5,29±12,18	0,526	1,000
		60º/sn	9,81±13,37	5,68±8,11	0,159	0,451
		90º/sn	11,05±8,40	6,49±7,04	0,307	0,585

Δ: Tedavi sonrası-tedavi öncesi**, Q:** Quadriceps, **H:** Hamstring**, N.m:** Newton.metre, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **ITT:** Intention to treat

4.4. Vücut Kompozisyonu Verilerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesinde vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4-11'de gösterildi. Gruplar tedavi öncesinde vücut kompozisyonu parametreleri açısından benzerdi (p>0,05).

Tablo 4-11. Tedavi öncesi vücut kompozisyonu parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

Değerlendirme	Grup I (n=10) Ort±SS	Grup II (n=11) Ort±SS	p
Kilo (kg)	73,49±15,30	75,53±12,65	0,778
BKİ (kg/m^2)	27,09±5,55	29,37±5,95	0,324
İskelet kası ağırlığı (kg)	26,25±4,44	24,80±1,96	0,887
Vücut yağ ağırlığı (kg)	25,78±11,84	30,33±10,25	0,307
Vücut yağ oranı (%)	33,82±10,96	39,22±6,78	0,360
Bel kalça oranı	0,91±0,08	0,91±0,04	0,887
İç organ yağ düzeyi	12±6,18	13,54±4,71	0,324

BKİ: Beden Kitle İndeksi, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların tedavi öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4-12'de verildi. Tedavi sonrasında her iki grupta da vücut kompozisyonu parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4-12. Grupların tedavi öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları

	Değerlendirme	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	p
Grup I (n=10)	Kilo (kg)	73,49±15,30	73,99±15,20	0,445
	BKİ (kg/m^2)	27,09±5,55	27,24±5,43	0,507
	İskelet kası ağırlığı (kg)	26,25±4,44	26,76±4,96	0,185
	Vücut yağ ağırlığı (kg)	25,78±11,84	25,58±11,21	0,838
	Vücut yağ oranı (%)	33,82±10,96	33,50±10,60	0,838
	Bel kalça oranı	0,91±0,08	0,93±0,07	0,259
	İç organ yağ düzeyi	12±6,18	11,70±5,75	0,625
Grup II (n=11)	Kilo (kg)	75,53±12,65	75,13±13,04	0,575
	BKİ (kg/m^2)	29,37±5,95	29,21±6,12	0,540
	İskelet kası ağırlığı (kg)	24,80±1,96	24,60±2,10	0,398
	Vücut yağ ağırlığı (kg)	30,33±10,25	30,26±10,36	0,756
	Vücut yağ oranı (%)	39,22±6,78	39,32±6,54	0,859
	Bel kalça oranı	0,91±0,04	0,91±0,05	0,944
	İç organ yağ düzeyi	13,54±4,71	13,36±4,56	0,516

BKİ: Beden Kitle İndeksi, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların vücut kompozisyonu parametreleri açısından grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi Tablo 4-13'de verildi. Tedavi sonrası gruplar arasında vücut kompozisyonu paremetrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Vücut kompozisyonu parametreleri için ITT etkisi anlamlı değildi (p>0.05).

Tablo 4-13. Vücut kompozisyonu parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ve ITT etkisi

Değerlendirme	Grup I (n=10) Δ Ort±SS	Grup II (n=11) Δ Ort±SS	p	ITT Etkisi p
Kilo (kg)	0,50±1,79	-0,40±1,94	0,398	0,734
BKİ (kg/m²)	0,15±0,66	-0,15±0,75	0,359	0,836
İskelet kası ağırlığı (kg)	0,51±0,99	-0,20±0,79	0,112	0,651
Vücut yağ ağırlığı (kg)	-0,20±2,61	-0,07±1,55	0,833	0,970
Vücut yağ oranı (%)	-0,32±2,58	0,10±1,64	0,751	0,611
Bel kalça oranı	0,01±0,03	0,00±0,02	0,305	0,428
İç organ yağ düzeyi	-0,30±1,94	-0,18±1,07	0,913	0,704

Δ: Tedavi sonrası-tedavi öncesi**, BKİ:** Beden Kitle İndeksi, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **ITT:** Intention to treat

4.5. Yürüme, Fonksiyonel Kapasite, Yorgunluk ve Yaşam Kalitesi Paremetrelerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesinde yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4-14'de gösterildi. Gruplar arasında tedavi öncesinde MSYÖ-12 (p=0,011) ve MusiQol (p=0,026)'de istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

Tablo 4-14. Tedavi öncesi yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

Değerlendirme	Grup I (n=10) Ort±SS	Grup II (n=11) Ort±SS	p
MSYÖ-12	48,56±31,40	15,04±17,47	**0,011**
6 DYT (m)	478,33±86,54	525,58±79,70	0,245
YŞÖ	5,71±1,32	4,95±1,85	0,341
MusiQol	62,51±11,32	73,77±8,20	**0,026**

MSYÖ-12: Multipl Skleroz Yürüme Ölçeği-12, **6 DYT:** 6 Dakika Yürüme Testi, **YŞÖ:** Yorgunluk Şiddeti Ölçeği, **MusiQol:** Multiple Sclerosis Quality of Life Questionnaire, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların tedavi öncesi ve sonrası yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4-15'de verildi. Tedavi sonrası Grup I'de MSYÖ-12 (p=0,012; Z=-2,499), 6DYT (p=0,005; Z=-2,803) ve YŞÖ (p=0,032; Z=-2,143)'de, Grup II'de ise 6DYT (p=0,005; Z=-2,802) ve YŞÖ (p=0,024; Z=-2,253)'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Tablo 4-15. Grupların tedavi öncesi ve sonrası yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin grup içi karşılaştırmaları

	Değerlendirme	**Tedavi Öncesi** **Ort±SS**	**Tedavi Sonrası** **Ort±SS**	**p**
Grup I (n=10)	**MSYÖ-12**	48,56±31,40	27,85±23,41	**0,012**
	6 DYT (m)	478,33±86,54	540,15±60.37	**0,005**
	YŞÖ	5,71±1,32	4,56±1,49	**0,032**
	MusiQol	62,51±11,32	67,73±10,43	0,059
Grup II (n=11)	**MSYÖ-12**	15,04±17,47	11,19±13,06	0,092
	6 DYT (m)	525,58±79,70	549,95±69,80	**0,005**
	YŞÖ	4,95±1,85	4,37±1,80	**0,024**
	MusiQol	73,77±8,20	74,07±10,79	0,859

MSYÖ-12: Multipl Skleroz Yürüme Ölçeği-12, **6 DYT:** 6 Dakika Yürüme Testi, **YŞÖ:** Yorgunluk Şiddeti Ölçeği, **MusiQol:** Multiple Sclerosis Quality of Life Questionnaire, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametreleri açısından grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırılması ve ITT etkisi Tablo 4-16'da verildi. Tedavi sonrası gruplar arasında sadece yürüme parametrelerinden MSYÖ-12'de Grup I lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p=0,009; Z=-2,611). Yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametreleri için ITT etkisi anlamlı değildi (p>0.05).

Tablo 4-16. Yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi

Değerlendirme	Grup I (n=10)	Grup II (n=11)	p	ITT Etkisi
	Δ Ort±SS	Δ Ort±SS		p
MSYÖ-12	-20,71±18,74	-3,84±6,92	**0,009**	0,067
6 DYT (m)	61,82±55,66	24,37±18,97	0,072	0,777
YŞÖ	-1,15±1,48	-0,58±0,71	0,481	0,706
MusiQol	5,22±7,14	0,29±5,19	0,105	0,187

Δ: Tedavi sonrası-tedavi öncesi**, MSYÖ-12:** Multipl Skleroz Yürüme Ölçeği-12, **6 DYT:** 6 Dakika Yürüme Testi, **YŞÖ:** Yorgunluk Şiddeti Ölçeği, **MusiQol:** Multiple Sclerosis Quality of Life Questionnaire, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **ITT:** Intention to treat

4.6. Kognitif Fonksiyon Parametrelerinin Karışılaştırılması

Grupların tedavi öncesinde kognitif fonksiyon parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4-17'de gösterildi. Gruplar tedavi öncesinde kognitif fonksiyon parametreleri açısından benzerdi (p>0,05).

Tablo 4-17. Tedavi öncesi kognitif fonksiyon parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Değerlendirme	Grup I (n=10) Ort±SS	Grup II (n=11) Ort±SS	p
BICAMS	SDMT	38,10±10,06	36,90±13,59	0,621
	CVLT-II	47,50±9,47	45,81±11,92	0,673
	BVMT_R	23,80±5,69	23,00±7,65	0,548

BICAMS: Brief International Cognitive Assessment for MS (MS için Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası**), SDMT:** Symbol Digit Modalities Test, **CVLT-II:** California Verbal Learning Test, second edition, **BVMT_R:** Brief Visuospatial Memory Test Revised, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup II:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların tedavi öncesi ve sonrası kognitif fonksiyon parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4-18'de verildi. Tedavi sonrası Grup I'de kognitif fonksiyon parametrelerinden SDMT (p=0,046; Z=-1,999), CVLT II (p=0,010; Z=-2,565) ve BVMT_R (p=0,032; Z=-2,139)'de, Grup II'de ise CVLT II (p=0,049; Z=-1,968) ve BVMT_R (p=0,011; Z=-2,552)'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Tablo 4-18. Grupların tedavi öncesi ve sonrası kognitif fonksiyon parametreleri ve grup içi karşılaştırmaları

		Değerlendirme	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	p
Grup I (n=10)	**BICAMS**	**SDMT**	38,10±10,06	40,20±11,15	**0,046**
		CVLT-II	47,50±9,47	55,20±8,33	**0,010**
		BVMT_R	23,80±5,69	27,70±3,77	**0,032**
Grup II (n=11)	**BICAMS**	**SDMT**	36,90±13,59	39,36±12,61	0,118
		CVLT-II	45,81±11,92	49,18±11,94	**0,049**
		BVMT_R	23,00±7,65	27,90±5,61	**0,011**

SDMT: Symbol Digit Modalities Test, **CVLT-II:** California Verbal Learning Test, second edition, **BVMT_R:** Brief Visuospatial Memory Test Revised, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu

Grupların kognitif fonksiyon parametreleri açısından grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırılması ve ITT ekisi Tablo 4-19'da verildi. Tedavi sonrası gruplar arasında kognitif fonksiyon parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Kognitif fonksiyon parametreleri için ITT etkisi anlamlı değildi (p>0.05).

Tablo 4-19. Kognitif fonksiyon parametrelerinin grup içi farkları, farkların gruplar arası karşılaştırmaları ve ITT etkisi

	Değerlendirme	Grup I (n=10) Δ Ort±SS	Grup II (n=11) Δ Ort±SS	p	ITT Etkisi p
BICAMS	**SDMT**	2,10±2,72	2,45±4,36	0,414	0,895
	CVLT-II	7,70±6,27	3,36±4,22	0,066	0,200
	BVMT_R	3,90±5,76	4,90±4,15	0,478	0,692

Δ: Tedavi sonrası-tedavi öncesi**, BICAMS:** Brief International Cognitive Assessment for MS (MS için Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası**), SDMT:** Symbol Digit Modalities Test, **CVLT-II:** California Verbal Learning Test, second edition, **BVMT_R:** Brief Visuospatial Memory Test Revised, **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **Grup I:** Gözetimli Egzersiz Programı Grubu, **Grup** II**:** Çevrimiçi Eğitim Programı Grubu, **ITT:** Intention to treat

5. TARTIŞMA

MS'li bireylerde fiziksel aktiviteyi artırma amacıyla gözetimli egzersiz programı ile çevrimiçi eğitim programının karşılaştırıldığı bu çalışmada, aerobik egzersiz ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan egzersiz programının hem gözetimli hem de çevrimiçi uygulandığında fiziksel aktivite düzeyi, kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, yürüme, yorgunluk ve kognitif fonksiyonlar üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür.

Sıcaklık intoleransı, yorgunluk, mobilite kaybı, güvenlik ile ilgili endişeler MS'li bireylerin düzenli egzersiz yapmasını engelleyen faktörlerdendir (10,22). MS'li bireylerin sağlıklı yaşıtlarına göre daha inaktif olduğu ve uzanma, oturma gibi az enerji kullanımı gerektiren (<1,5 Metabolik Eşdeğeri (MET)) sedanter aktivitelere daha yatkın oldukları belirtilmektedir (10, 69, 115, 116). Yapılan çalışmalar, MS'li bireylerin %20'sinden daha azının önerilen fiziksel aktivite düzeyinde olduğunu (10) ve fiziksel aktivite düzeylerinin zamanla azaldığını ortaya koymaktadır (117).

84 çalışmanın dahil edildiği bir derlemede, MS'li bireylerin fiziksel aktivite düzeyini belirlemede GBZEA'nın geçerli ve güvenilir bulunduğu belirtilmiştir. GBZEA parametreleri ile pedometreyle ölçülen adım sayıları arasındaki korelasyona bakıldığında ise GBZEA ve pedometre verileri arasında zayıf ile orta düzeyde korelasyon (r=0,34 ile r=0,55) olduğu belirlenmiştir. Aynı derlemede yer alan, fiziksel aktivite programı (web-tabanlı, gözetimli ve DVD-tabanlı materyaller yardımıyla) uygulandıktan sonra fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirildiği 16 çalışmanın 14'ünde program sonunda GBZEA skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (118). Dlugonski ve ark. tarafından 21 olguyla yapılan bir çalışmada 12 haftalık web-tabanlı fiziksel aktivite programı ile GBZEA ve pedometreyle ölçülen fiziksel aktivite düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme sağlandığı bildirilmiştir (119). Carter ve ark. tarafından yapılan çalışmada 12 haftalık fiziksel aktivite programıyla MS'li bireylerin adım sayısında anlamlı artış bulunurken (120); Coote ve ark. 10 haftalık fiziksel aktivite programının MS'li bireylerin adım sayısında anlamlı değişmeye neden olmadığını belirtmiştir (121). McAuley ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada 24 haftalık DVD-tabanlı fiziksel aktivite programının orta-şiddetli fiziksel aktivite üzerine etkisinin anlamlı düzeyde olduğu kaydedilmişse de (122), 16-24 hafta süreyle uygulanan fiziksel aktivite programlarının

orta-şiddetli fiziksel aktivitede anlamlı düzeyde etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (123-125).

Çalışmamızda literatürde yer alan çalışmalara benzer şekilde gözetimli ve çevrimiçi olarak uygulanan fiziksel aktivite programı ile GBZEA total skorunda anlamlı artış sağlandı. Orta ve orta-şiddetli fiziksel aktivite düzeyi ise sadece gözetimli egzersiz grubunda anlamlı düzeyde artış gösterdi. Bu nedenle orta ve orta-şiddetli fiziksel aktivite düzeyini artırmada gözetimli uygulanacak fiziksel aktivite programlarının daha yararlı olacağı görüşündeyiz. Tedavi sonunda günlük ortalama adım sayısındaki artış her iki grupta da anlamlı düzeyde değildi. Çevrimiçi eğitim programı grubunda, gözetimli egzersiz programı grubuna göre günlük ortalama adım sayısında daha fazla artış elde edilmesinin, grupların tedavi öncesi adım sayılarındaki anlamlı farka bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

MS'li bireylerde kas atrofisi ve kas kuvvetinde azalma sıklıkla karşılaşılan problemlerdendir. Kas kuvvetindeki azalmanın yürüme gibi fonksiyonel aktiviteleri etkilemesi nedeniyle kasları kuvvetlendirmeye yönelik girişimler de fiziksel aktivite programlarında yer bulmaktadır (64). Tallner ve ark. tarafından 126 MS'li bireyde yapılan çalışmada 6 ay boyunca web-tabanlı olarak uygulanan aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programıyla, fiziksel aktivite düzeyinin yanında izometrik diz ekstansiyon ve fleksiyon kas kuvvetlerinde de artış sağlandığı bildirilmiştir (126). Canning ve ark. MS'li bireyler için yayınlanmış kılavuza uygun olarak hazırlanmış fiziksel aktivite programı ile göğüs, dirsek fleksör, omuz ekstansör ve diz ekstansör kas kuvvetlerinde kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı artış bulmuşlardır (127). Çalışmamızda izometrik kas kuvveti ölçümü yaptığımız omuz fleksör ve abduktör, dirsek fleksör, kalça fleksör ve abduktörlerinden gözetimli egzersiz programı grubunda her iki taraf omuz fleksör ve abduktör, sağ taraf dirsek fleksör, sağ taraf kalça fleksör ve her iki taraf kalça abduktör kas gruplarında; çevrimiçi eğitim programı grubunda ise sadece sol taraf omuz fleksörlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir. 30, 60 ve 90^{o}/sn açısal hızlarda ölçtüğümüz quadriceps ve hamstring konsantrik izokinetik kas kuvvetlerinde gözetimli egzersiz programı grubu lehine daha fazla olmakla birlikte her iki grupta da birçok parametrede istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Tedavi sonunda sağ ve sol taraf ekstremite kuvvetlerinde görülen değişim farklılıklarının MS'li bireylerin etkilenmiş ekstremitelerinin farklılığından kaynaklandığı ve MS'li

bireylerde kas kuvvetini artırma amacıyla planlanacak programların fizyoterapist gözetiminde yapılmasıyla daha iyi sonuçlar elde edilebileceği kanaatindeyiz.

MS'li bireylerin %50 ile %70'inin kilolu ya da obez olduğu bildirilmektedir (11,128-131) . MS'li bireylerde nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte fiziksel inaktivite, D vitamini eksikliği, glukokortikoid ilaç kullanımı ve kronik inflamasyonun vücut kompozisyonu için risk oluşturduğu (11, 132, 133) ve özellikle fiziksel inaktivitenin değiştirilebilir bir risk faktörü olduğu düşünülmektedir (134). Bu nedenle son yıllarda yapılan çalışmalarda, vücut kompozisyonunun MS gelişimi ve progresyonu üzerine etkilerinin incelendiği görülmektedir. Pilutti ve ark. MS'li bireylerde uyguladıkları 6 aylık web-tabanlı fiziksel aktivite programının sonunda, vücut kompozisyonunda kontrol grubuna kıyasla gelişmeler görülsede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir (135). Çalışmamızda da benzer şekilde vücut kompozisyonu parametrelerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Her iki grupta da vücut kompozisyonunda anlamlı bir değişiklik görülmemesinin sebebinin, çalışmamızda uyguladığımız fiziksel aktivite programının süresinden ve katılımcıların beslenme alışkanlıklarına yönelik bir müdahalede bulunmamamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Yürüme bozukluğu MS'te sıklıkla görülen ve bireylerin yaşamlarının kısıtlanmasına neden olan problemlerden biridir (136). Goldman ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, MS'li bireylerin sağlıklı kontrol grubuna kıyasla MSYÖ-12 ile yapılan yürüme değerlendirmelerinde daha kötü sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (137). MS'li bireylerde, fiziksel inaktivite ve/veya hastalık nedeniyle oluşan fonksiyon (aerobik kapasite, kas kuvveti ve denge) kaybının fiziksel aktiviteyi daha da sınırlandırarak bir kısır döngüye neden olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle fiziksel aktiviteyi artırmaya yönelik yapılan programlarla fiziksel inaktivitenin ortadan kaldırılması ve foksiyon kaybının azaltılmasıyla MS'li bireylerin yürüme yeteneğinin artırılması hedeflenmektedir (136). Yapılan çalışmalarda geliştirilen uygulamalar ya da internet aracılığıyla uygulanan fiziksel aktivite programlarının (10-12 hafta) MSYÖ-12 ile değerlendirilen yürüme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farka neden olmadığı bulunmuştur (138, 139). Çalışmamızda da benzer şekilde çevrimiçi olarak uygulanan fiziksel aktivite programının MSYÖ-12 ile değerlendirilen yürüme paremetlerinde anlamlı gelişmeye neden olmadığı görüldü. Motl ve ark. tarafından

yapılan bir çalışmada 8 hafta süreyle haftada 3 kez uygulanan aerobik, kuvvetlendirme ve denge egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programıyla MSYÖ-12 toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler elde edildiği bildirilmiştir (140). Çalışmamızda yapılan yürüme değerlendirmesinde de benzer şekilde gözetimli egzersiz programı grubunda hem grup içinde hem de çevrimiçi eğitim programı grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark elde ettik. Bu nedenle yürümeyi geliştirmek amacıyla planlanan fiziksel aktivite programlarının gözetimli olarak uygulanmasının daha iyi bir tercih olacağı görüşündeyiz.

Kardiyorespiratuar sistemde ve kas kuvvetinde görülen değişimler MS'li bireylerde fonksiyonel kapasiteyi etkileyen faktörlerdendir. Bu nedenle kardiyorespiratuar uygunluğun geliştirilmesine ve kas kuvvetinin artırılmasına yönelik yapılan müdahalelerin MS'li bireylerde fonksiyonel kapasiteyi de artıracağı düşünülmektedir (72, 141, 142). Dalgas ve ark. 12 haftalık kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan alt ekstremite eğitiminin 6 DYT testi ile değerlendirilen fonksiyonel kapasiteyi geliştirdiğini bildirmiştir (143). Literatüre bakıldığında, 7-12 hafta boyunca aerobik, kuvvetlendirme, esneklik veya denge egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programlarının gözetimli ya da ev ortamında uygulanması sonucunda 6 DYT'de istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulunmayan çalışmalar mevcuttur (120, 144, 145). Bunun yanında Sandroff ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, MS'li bireyler 6 ay boyunca internet sitesine yüklenen içeriklerle ve görüntülü görüşme seanslarıyla fiziksel aktiviteye teşvik edilmiş ve çalışma sonunda hastaların 6 DYT skorunda istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydedildiği bildirilmiştir (146). Çalışmamızda, 6 DYT ile değerlendirdiğimiz fonksiyonel kapasitede her iki grupta da anlamlı düzeyde artış kaydettik. Gözetimli egzersiz programı grubunda yürüme mesafesinde elde edilen gelişme çevrimiçi eğitim programı grubuna göre daha fazla olmasına rağmen gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı. Gözetimli egzersiz programı grubunda egzersizleri fizyoterapist gözetiminde yapmanın ve her iki grupta da aerobik egzersiz olarak yürüyüşü tercih etmemizin bu sonuçlarda etkisi olduğu kanaatindeyiz.

Yorgunluk, MS'in en belirgin ve dizabilite yaratan semptomlarından biridir. MS'li bireylerin %70'i yorgunluk yaşadığını, %50-60'ı ise yorgunluğun yaşadıkları en kötü semptom olduğunu belirtmektedir (147). MS'te görülen yorgunluğun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte fiziksel aktivite düzeyi ile de ilişkili olduğu

düşünülmektedir. Yorgunluk ve MS'in neden olduğu diğer fonksiyon bozuklukları ile birlikte MS'li bireylerin yaşam kalitesinin giderek azaldığı bilinmektedir. Bu nedenle fiziksel aktivite programlarıyla MS'li bireylerin daha aktif olmaları ve semptomlarında iyileşme sağlanarak yaşam kalitelerinin artırılması hedeflenmektedir (148-150). Literatürde endurans ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan programların yorgunluk üzerine etkisiz ya da olumsuz etkisi olduğunu gösteren çalışmaların (151-153) yanında, yorgunluk ve yaşam kalitesi üzerine olumlu sonuçların elde edildiği çalışmalar da bulunmaktadır (154-155). Canning ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programının gözetimli ve çevrimiçi olarak 16 hafta boyunca uygulanması sonucunda yorgunluk ve yaşam kalitesinde her iki grupta da anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir (127). Pilutti ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada ise MS'li bireylerde 24 haftalık web-tabanlı fiziksel aktivite programıyla yorgunlukta anlamlı gelişme elde edilmesine rağmen sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde anlamlı değişim görülmemiştir (123). Literatürde, MS'li bireylerde düşük sıklıkta (haftada iki gün) ve uzun süre (8-12 hafta) uygulanan programların yorgunluğun azaltılmasında daha başarılı olduğu bildirilmiştir (156). Çalışmamızda da literatürü destekler nitelikte düşük sıklıkta ve uzun dönem uygulanan fiziksel aktivite programı sonunda her iki grupta da yorgunluk düzeyinde anlamlı azalma görülürken, yaşam kalitesinde gözetimli egzersiz programı grubundaki değişim çevrimiçi egzersiz programı grubuna kıyasla daha iyi olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

MS'te kas kuvvetinin azalması, fiziksel inaktivite ve yorgunluğun aerobik kapasiteyi azaltan etmenler arasında olduğu düşünülmektedir. Aerobik kapasite ise kas kuvveti, yürüme ve yorgunluğun yanı sıra bilgi işleme hızı ile bazı beyin bölgeleriyle (talamus, bazal ganglion, hipokampüs) ilişkilendirilen sağlık ve performansın temel unsurlarındandır (72, 157-158). Baird ve ark. tarafından ileri yaşlı MS'li bireylerde aerobik kapasitenin fiziksel, kognitif ve beynin derin gri madde yapıları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, yürüme hızı ve yürüme enduransı üzerinde yüksek, kognitif fonksiyonlar üzerine orta ve beynin derin gri madde yapılarında ise değişik derecelerde etkinliğe sahip olduğu bildirilmiştir. Çalışmaya göre aerobik kapasitenin derin gri madde yapılarından talamus ve hipokampüs üzerinde etkisinin olmadığı ancak bazal ganglionda orta derecede etkili olduğu ortaya konulmuştur (159). Literatürde, MS'li bireylerde fiziksel aktivitenin artırılmasıyla kognitif fonksiyonların geliştiğini savunan

çalışmaların sayısı gittikçe artmaktadır. Yapılan çalışmalarda fiziksel aktivite ile bilişsel işlem hızı, sözel öğrenme ve hafıza arasında pozitif korelasyon olduğu bulunmuştur (160-163). Fiziksel uygunluğun gelişmesi ile yürütücü işlev ve işlem hızında gelişmelerin kaydedilebileceği bildirilmektedir (157, 164-167). Son yıllarda, birbirinden farklı sıklık, süre ve yoğunluktaki egzersiz programlarının kullanıldığı çalışmalarda çeşitli kognitif fonksiyonlarda (öğrenme, hafıza, dikkat, işlem hızı, yönetici fonksiyon) olumlu gelişmelerin kaydedildiği belirtilmektedir (146, 168-174). Coote ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan ve 10 hafta süreyle uygulanan fiziksel aktivite programıyla MS'li bireylerin SDMT ile ölçülen bilişsel işlem hızında kontrol grubuna kıyasla anlamlı artış elde edilmiştir (121). Sandroff ve ark. tarafından yapılan çalışmada, 37 MS'li bireyde birebir online seanslar şeklinde 24 hafta süresince uygulanan fiziksel aktivite programı sonrasında hafif kognitif etkilenimli katılımcıların SDMT skorunda orta düzeyde (yaklaşık 6 puan), orta kognitif etkilenimli katılımcıların SDMT skorunda ise düşük düzeyde (yaklaşık 1 puan) artış olduğu bulunmuştur (146). Çalışmamızda fiziksel aktivite düzeyini artırmaya yönelik uyguladığımız programın iki grubun kognitif fonksiyonlarında (CVLT ve BVMT) istatistiksel olarak anlamlı gelişmelere neden olduğunu saptadık. SDMT'de ise sadece gözetimli egzersiz programı grubunda istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. Gruplar arasında SDMT, CVLT-II ve BVMT_R ile değerlendirilen kognitif fonksiyon paremetrelerinde anlamlı fark olmadığından, gözetimli ve çevrimiçi uygulanan fiziksel aktivite programının sözel öğrenme ve görsel/mekansal bellek üzerine faydalı olduğunu söyleyebiliriz.

Hastalarımızın tümünün RRMS olması, tedavi ile değerlendirmelerin aynı kişi tarafından yapılması, programların uzun dönem sonuçlarına bakılmaması ve çevrimiçi gruba dahil edilen hastaların egzersiz uygulamalarının kontrolünün yeterli düzeyde yapılamaması çalışmamızın limitasyonlarıdır.

Çalışmamız kılavuzlara uygun olarak hazırlanan fiziksel aktivite programının iki farklı yöntemle uygulandığı ve fiziksel aktivite düzeyi, kas kuvveti, vücut kompozisyonu, yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk, yaşam kalitesi ve kognisyon üzerine etkilerinin incelendiği ve karşılaştırıldığı literatürdeki sınırlı sayıdaki çalışmadan biridir. Kullandığımız tüm değerlendirme yöntemlerinin MS popülasyonunda geçerlilik ve güvenirliğinin yapılmış ve objektif yöntemlerin kullanılmış olması çalışmamızın güçlü

yönlerindendir. Çalışmamızda, MS'li bireyler için oluşturulan internet sitesiyle MS popülasyonunda çevrimiçi uygulanan fiziksel aktivite programının etkileri ve uygulanabilirliği hakkında veriler ortaya konmuş olup, MS gibi kronik, uzun soluklu bir hastalıkta ve içinde bulunduğumuz pandemi gibi hayatın olağan akışının etkilendiği dönemlerde kullanılabilecek alternatif bir yöntem sunulmuştur.

Çalışmamız sonucunda, fiziksel aktivite, kas kuvveti, yürüme, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve kognitif fonksiyon parametreleri açısından her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı gelişmelerin görülmesi ve grupların birçok parametrede birbirlerine üstün bulunmamış olmasından yola çıkarak her iki yöntemin de MS rehabilitasyonunda tercih edilebileceği kanaatindeyiz. Aerobik egzersiz olarak yürüyüşün seçilmesi, hastaların hayatları boyunca rahatlıkla yapabileceği bir egzersiz olması ve daha kolay bir şekilde egzersiz alışkanlığı kazanmalarını sağlayabilmesi açısından önemlidir. MS'li bireylerde fiziksel aktivite programları planlanırken tercih edilebilecek iyi bir seçenektir. Ayrıca tedavinin başında gözetimli olarak takip edilen hastaların uygun koşullar sağlanması halinde tedavilerinin ilerleyen dönemlerinde çevrimiçi eğitim programlarına yönlendirilmelerinin uygun olabileceği görüşündeyiz.

Gelecekte, farklı yöntem veya sistemlerle uygulanan fiziksel aktivite programlarının etkinliklerinin araştırıldığı randomize, kontrollü ve çift kör çalışmalara gereksinim vardır. Ayrıca çalışmamızda uygulanan yöntemlerin olgu sayısı artırılarak, farklı MS tiplerindeki kısa ve uzun dönem etkilerinin incelenmesinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Sonuçlar ve Öneriler:

1. MS'li bireylerde, kılavuzlara uygun olarak hazırlanan fiziksel aktivite programının hem gözetimli hem de çevrimiçi uygulandığında fiziksel aktivite düzeyinde artışa neden olduğu kaydedilmiştir.
2. Gözetimli ve çevrimiçi olarak uygulanan, aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan fiziksel aktivite programı ile fiziksel aktivite düzeyinde, kas kuvvetinde, yürümede, fonksiyonel kapasitede ve kognitif fonksiyonlarda gelişme ve yorgunluk düzeyinde azalma sağlanmıştır.

3. Zaman kısıtlılığı, ulaşım zorluğu, pandemi, kişisel ya da ekonomik nedenlerle fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmeti almak için kliniğe gelmekte zorlanan hastalarda, MS hastalığına yönelik olarak hazırlanan internet sitesi üzerinden yapılan çevrimiçi egzersiz uygulamalarının da etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir.
4. Klinikte çalışan fizyoterapistler için geleneksel uygulamaların yanı sıra MS'li bireylerde görülen semptomları ve fonksiyon bozukluklarını iyileştirmek amacıyla kullanabilecekleri alternatif bir yöntem sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Rahmanzadeh R, Moghadasi AN, Navardi S, Minagar A, Sahraian MA. Multiple sclerosis: clinical features, pathophysiology, diagnosis, and management. In: Minagar A, editor. Neuroinflammation. New York: Elsevier; 2018:1-20.
2. The Multiple Sclerosis International Federation, Atlas of MS, 3rd Edition (September 2020)
3. Ford H. Clinical presentation and diagnosis of multiple sclerosis. Clin Med (Lond). 2020;20(4):380-383.
4. Motl RW, Sandroff BM. Benefits of exercise training in multiple sclerosis. Curr Neurol Neurosci Rep. 2015;15(9):62.
5. Romberg A, Virtanen A, Aunola S, Karppi SL, Karanko H, Ruutiainen J. Exercise capacity, disability and leisure physical activity of subjects with multiple sclerosis. Mult Scler. 2004;10(2):212-8.
6. Motl RW, Pilutti LA. The benefits of exercise training in multiple sclerosis. Nat Rev Neurol. 2012;8(9):487-97.
7. Sá MJ. Exercise therapy and multiple sclerosis: a systematic review. J Neurol. 2014 Sep;261(9):1651-61
8. Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. Curr Neurol Neurosci Rep. 2010;10:407-12.
9. Tarakci E, Yeldan I, Huseyinsinoglu BE, Zenginler Y, Eraksoy M. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2013;27:813-22.
10. Klaren RE, Motl RW, Dlugonski D, Sandroff BM, Pilutti LA. Objectively quantified physical activity in persons with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94:2342-8.
11. Marrie RA, Horwitz R, Cutter G, Tyry T, Campagnolo D, Vollmer T. High frequency of adverse health behaviors in multiple sclerosis. Mult Scler. 2009;15**:**105-13.
12. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance, endurance and combined training. Mult Scler. 2008;14(1):35-53.

13. Petajan JH, Gappmaier E, White AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. Ann Neurol. 1996;39:432-441.
14. Kalron A, Menascu S, Frid L, Aloni R, Achiron A. Physical activity in mild multiple sclerosis: contribution of perceived fatigue, energy cost, and speed of walking. Disabil Rehabil. 2020;42(9):1240-1246.
15. Marrie RA, Hanwell H. General health issues in multiple sclerosis: comorbidities, secondary conditions, and health behaviors. Continuum (Minneap Minn) 2013;19:1046-1057.
16. Wens I, Dalgas U, Stenager E, Eijnde BO. Risk factors related to cardiovascular diseases and the metabolic syndrome in multiple sclerosis – a systematic review. Mult Scler. 2013;19:1556-1564.
17. Marrie RA, Reider N, Stuve O, Trojano M, Sorensen PS, Cutter GR, et al. The incidence and prevalence of comorbid gastrointestinal, musculoskeletal, ocular, pulmonary, and renal disorders in multiple sclerosis: a systematic review. Mult Scler. 2015;21(3):332-341.
18. Gallien P, Nicolas B, Robineau S, Petrilli S, Houedakor J, Durufle A. Physical training and multiple sclerosis. Ann Readapt Med Phys. 2007;50(6):373-376.
19. Pilutti LA, Platta ME, Motl RW, Latimer-Cheung AE. The safety of exercise training in multiple sclerosis: a systematic review. J Neurol Sci. 2014;343(1):3-7.
20. Latimer-Cheung AE, Pilutti LA, Hicks AL, Martin Ginis KA, Fenuta AM, MacKibbon KA, et al. Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94:1800-1828.
21. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. Mult Scler. 2002;8:161-168.
22. Kalb R, Brown TR, Coote S, Costello K, Dalgas U, Garmon E, et al. Exercise and lifestyle physical activity recommendations for people with multiple sclerosis throughout the disease course. Mult Scler. 2020;26(12):1459-1469.
23. Latimer-Cheung AE, Martin Ginis KA, Hicks AL, Motl RW, Pilutti LA, Duggan M, et al. Development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94:1829-1836.

24. Dalgas U, Ingemann-Hansen T, Stenager E. Physical exercise and MS recommendations. Int MS J. 2009;16:5-11.
25. Dennett R, Gunn H, Freeman JA. Effectiveness of and User Experience With Web-Based Interventions in Increasing Physical Activity Levels in People With Multiple Sclerosis: A Systematic Review. Phys Ther. 2018;98(8):679-690.
26. Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. Lancet. 2008;372:1502-1517.
27. Lassmann H, Raine CS, Antel J et al. Immunopathology of multiple sclerosis: report on an international meeting held at the Institute of Neurology of the University of Vienna. J Neuroimmunol. 1998;86:213-7.
28. GBD 2016 Neurology Collaborators. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet Neurol. 2019;18(5):459-480.
29. Thompson AJ, Baranzini SE, Geurts J, Hemmer B, Ciccarelli O. Multiple sclerosis. Lancet. 2018;391(10130):1622-1636.
30. Popescu BF, Lucchinetti CF. Pathology of demyelinating diseases. Annu. Rev. Pathol. 2012;7:185-217.
31. Chard DT, Griffin CM, Parker GJ, Kapoor R, Thompson AJ, Miller DH. Brain atrophy in clinically early relapsing-remitting multiple sclerosis. Brain. 2002;125:327-337.
32. Frischer JM, Bramow S, Dal-Bianco A, Luncchinetti CF, Rauschka H, Schmidbauer M, et al. The relation between inflammation and neurodegeneration in multiple sclerosis brains. Brain. 2009;132:1175-1189.
33. Fischer MT, Sharma R, Lim JL, Haider L, Frischer JM, Drexhage J, et al. NADPH oxidase expression in active multiple sclerosis lesions in relation to oxidative tissue damage and mitochondrial injury. Brain. 2012;135:886-899.
34. Howell OW, Reeves CA, Nicholas R, Carassiti D, Radotra B, Gentleman SM, Serafini B, Aloisi F, Roncaroli F, Magliozzi R, Reynolds R. Meningeal inflammation is widespread and linked to cortical pathology in multiple sclerosis. Brain. 2011;134:2755-2771.
35. Hauser SL, Oksenberg JR, Baranzini SE. Multiple sclerosis. In: Rosenberg RN, Pascual JM, eds. Rosenberg's Molecular and Genetic Basis of Neurological and Psychiatric Disease. 5th ed. London, England: Elsevier Inc; 2015:1001-1014.

36. Lublin FD. New multiple sclerosis phenotypic classification. Eur Neurol. 2014;72(1):1-5.
37. Confavreux C, Vukusic S. The clinical course of multiple scle- rosis. In: Goodin DS, ed. Handbook of Clinical Neurology: Multiple Sclerosis and Related Disorders. 3rd series. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier B.V.; 2014:343-369.
38. Lublin FD, Reingold SC, Cohen JA, et al. Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions. Neurology. 2014;83:278-286.
39. Miller D, Barkhof F, Montalban X, Thompson A, & Filippi M. Clinically isolated syndromes suggestive of multiple sclerosis, part I: natural history, pathogenesis, diagnosis, and prognosis. Lancet Neurol. 2005;4:281-288.
40. Trojano M, Paolicelli D, Bellacosa A, Cataldo S. The transi- tion from relapsing-remitting MS to irreversible disability: clinical evaluation. Neurol Sci. 2003;24(5):268-270.
41. Westerlind H, Stawiarz L, Fink K, Hillert J, Manouchehrinia A. A significant decrease in diagnosis of primary progressive multiple sclerosis: a cohort study. Mult Scler. 2016;22:1071-1079.
42. Cohen JA, Rae-Grant A. Clinical features. In: Handbook of Multiple Sclerosis. 2nd ed. London, England: Springer Healthcare; 2012:7-13.
43. Kremenchutzky M, Cottrell D, Rice G, Hader W, Baskerville J, Koopman W, et al. The natural history of multiple sclerosis: a geographically based study. 7. Progressive-relapsing and relapsing-progressive multiple sclerosis: a reevaluation. Brain. 1999;122(10):1941-1950.
44. Lebrun C, Bensa C, Debouverie M, Wiertlevski S, Brassat D, de Seze J, et al. Association between clinical conversion to multiple sclerosis in radio- logically isolated syndrome and magnetic resonance imag- ing, cerebrospinal fluid, and visual evoked potential: follow-up of 70 patients. Arch Neurol. 2009;66:841-846.
45. Siva A, Saip S, Altintas A, Jacob A, Keegan BM, Kantarci OH. Multiple sclerosis risk in radiologically uncovered asymptomatic possible inflammatory-demyelinating disease. Mult Scler. 2009;15:918-927.
46. Okuda DT, Mowry EM, Beheshtian A, Waubant E, Baranzini SE, Goodin DS, et al. Incidental MRI anomalies suggestive of multiple sclerosis: the radiologically isolated syndrome. Neurology. 2009;72:800-805.

47. Arrambide G, Tintore M. CSF examination still has value in the diagnosis of MS—commentary. Mult Scler J. 2016;22:997-98.
48. Andersson M, Alvarez-Cermeno J, Bernardi G, Cogato I, Fredman P, Frederiksen S, et al. Cerebrospinal fluid in the diagnosis of multiple sclerosis: a consensus report. J Neurol Neurosurg Psychiatry.1994;57:897-902.
49. Stangel M, Fredrikson S, Meinl E, Petzold A, Stuve O, Tumani H. The utility of cerebrospinal fluid analysis in patients with multiple sclerois. Nat Rev Neurol. 2013;9:267-76.
50. Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. Lancet Neurol. 2018;17:162-173.
51. Zivadinov R. Role of neuroimaging in multiple sclerosis. In: Minagar A, ed. Multiple Sclerosis: A Mechanistic View. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier B.V.; 2016:443-478.
52. Deangelis TM, Miller A. Diagnosis of multiple sclerosis. In: Goodin DS, ed. Handbook of Clinical Neurology: Multiple Sclerosis and Related Disorders. 3rd series. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier B.V.; 2014:317-342.
53. Trebst C, Reising A, Kielstein JT, Hafer C, Stangel M. Plasma exchange therapy in steroid-unresponsive relapses in patients with multiple sclerosis. Blood Purif. 2009;28:108-15.
54. Stoppe M, Busch M, Krizek L, Then Bergh F. Outcome of MS relapses in the era of disease-modifying therapy. BMC Neurol. 2017;17:151.
55. Ehler J, Koball S, Sauer M, Mitzner S, Hickstein H, Benecke R, et al. Response to therapeutic plasma exchange as a rescue treatment in clinically isolated syndromes and acute worsening of multiple sclerosis: a retrospective analysis of 90 patients. PLoS One. 2015;10: e0134583.
56. Montalban X, Gold R, Thompson AJ, et al. ECTRIMS/ EAN guideline on the pharmacological treatment of people with multiple sclerosis. Mult Scler. 2018; 24:96-120.
57. Plow M, Finlayson M. Beyond supervised therapy: Promoting behavioral changes in people with MS. MSJ. 2019;25(10):1379-1386
58. Sandoval AE. Exercise in multiple sclerosis. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2013;24(4):605-18.

59. Feltham MG, Collett J, Izadi H, Wade DT, Morris MG, Meaney AJ, et al. Cardiovascular adaptation in people with multiple sclerosis following a twelve week exercise programme suggest deconditioning rather than autonomic dysfunction caused by the disease Results from a randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2013;49(6):765-74.
60. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. Sports Med. 2004;34(15):1077-100.
61. Huang M, Jay O, Davis SL. Autonomic dysfunction in multiple sclerosis: implications for exercise. Auton Neurosci. 2015;188:82-5.
62. Formica CA, Cosman F, Nieves J, Herbert J, Lindsay R. Reduced bone mass and fat-free mass in women with multiple sclerosis: effects of ambulatory status and glucocorticoid use. Calcif Tissue Int. 1997;61(2):129-33.
63. Lambert CP, Lee Archer R, Evans WJ. Body composition in ambulatory women with multiplesclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(11):1559-61.
64. White L, McCoy S, Castellano V, Gutierrez G, Stevens J, Walter G, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. Mult Scler. 2004;10(6):668-74.
65. White AT, Wilson TE, Davis SL, Petajan JH. Effect of precooling on physical performance in multiple sclerosis. Mult Scler. 2000;6(3):176-80.
66. Bouchard C, Shephard R. Physical activity, fitness, and health: The model and key concepts. In: Bouchard C, Shephard RJ and Stephens T (eds) Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers;1994:77-88.
67. Dalgas U, Stenager E. Exercise and disease progression in multiple sclerosis: can exercise slow down the progression of multiple sclerosis? Ther Adv Neurolog Dis. 2012;5:81-95.
68. Marck CH, Hadgkiss EJ, Weiland TJ, van der Meer DM, Pereira NG,Jelinek GA. Physical activity and associated levels of disability and quality of life in people with multiple sclerosis: a large international survey. BMC Neurol. 2014;14:143.
69. Kinnett-Hopkins D, Adamson B, Rougeau K, Motl RW. People with MS are less physically active than healthy controls but as active as those with other chronic diseases: An updated meta-analysis. Mult Scler Relat Disord. 2017;13:38-43.

70. Klaren RE, Hubbard EA, Motl RW, Pilutti LA, Wetter NC, Sutton BP. Objectively measured physical activity is associated with brain volumetric measurements in multiple sclerosis. Behav Neurol. 2015;482536.
71. Jick SS, Li L, Falcone GJ, Vassilev ZP, Wallander MA. Mortality of patients with multiple sclerosis: a cohort study in UK primary care. J Neurol. 2014;261:1508-1517.
72. Langeskov-Christensen M, Heine M, Kwakkel G, Dalgas U. Aerobic capacity in persons with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. Sports Med. 2015;45:905-23.
73. Marrie RA, Elliott L, Marriott J, Cossoy M, Blanchard J, Tennakoon A. Dramatically changing rates and reasons for hospitalization in multiple sclerosis. Neurology. 2014;83:929-937.
74. Dalgas U, Langeskov-Christensen M, Stenager E, Riemenschneider M, Hvid LG. Exercise as medicine in multiple sclerosis-time for a paradigm shift: Preventive, symptomatic, and disease-modifying aspects and perspectives. Curr Neurol Neurosci Rep. 2019;19:88.
75. Gutierrez GM, Chow JW, Tillman MD, McCoy SC, Castellano V, White LJ. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(9):1824-9.
76. DeBolt LS, McCubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(2):290-7.
77. Kjølhede T, Vissing K, Dalgas U. Multiple sclerosis and progressive resistance training: a systematic review. Mult Scler J. 2012;18(9):1215-28.
78. Kjølhede T, Siemonsen S, Wenzel D, Stellmann JP, Ringgaard S, Pedersen BG, et al. Can resistance training impact MRI outcomes in relapsing-remitting multiple sclerosis. Mult Scler. 2018;24(10):1356-1365.
79. Petajan JH, White AT. Recommendations for physical activity in patients with multiple sclerosis. Sports Med. 1999;27(3):179-91.
80. Motl RW, Learmonth YC, Pilutti LA, Gappmaier E, Coote S. Top 10 research questions related to physical activity and multiple sclerosis. Res Q Exerc Sport. 2015;86(2):117-29.

81. Cameron MH, Lord S. Postural Control in Multiple Sclerosis: Implications for Fall Prevention. Curr Neurol Neurosci Rep. 2010;10:407-12.
82. Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effects of balance exercises on people with multiple sclerosis: a pilot study. Clin Rehabil. 2007;21(9):771-81.
83. Souza PS, Gonçalves ED, Pedroso GS, Farias HR, Junqueira SC, Marcon R, et al. Physical exercise attenuates experimental autoimmune encephalomyelitis by inhibiting peripheral immune response and blood-brain barrier disruption. Mol Neurobiol. 2017;54(6):4723-4737.
84. Bernardes D, Brambilla R, Bracchi-Ricard V, Karmally S, Dellarole A, Carvalho-Tavares J, et al. Prior regular exercise improves clinical outcome and reduces demyelination and axonal injury in experimental autoimmune encephalomyelitis. J Neurochem. 2016;136(1):63-73.
85. Einstein O, Fainstein N, Touloumi O, Lagoudaki R, Hanya E, Grigoriadis N, et al. Exercise training attenuates experimental autoimmune encephalomyelitis by peripheral immunomodulation rather than direct neuroprotection. Exp Neurol. 2018;299(Pt A):56-64.
86. Pryor WM, Freeman KG, Larson RD, Edwards GL, White LJ. Chronic exercise confers neuroprotection in experimental autoimmune encephalomyelitis. J Neurosci Res. 2015;93(5):697-706.
87. Kim T-W and Sung Y-H. Regular exercise promotes memory function and enhances hippocampal neuroplasticity in experimental autoimmune encephalomyelitis mice. Neuroscience. 2017;346:173-181.
88. Prosperini L, Di Filippo M. Beyond clinical changes: Rehabilitation-induced neuroplasticity in MS. Mult Scler. 2019;25(10):1348-1362.
89. Motl RW, Fernhall B, McAuley E, Cutter G. Physical activity and self-reported cardiovascular comorbidities in persons with multiple sclerosis: evidence from a cross-sectional analysis. Neuroepidemiology. 2011;36:183-191.
90. Giesser B. Exercise in the management of persons with multiple sclerosis. Ther Adv Neurol Disord. 2015;8:123-130.
91. Neville L, O'Hara B, Milat A. Computer-tailored physical activity behavior change interventions targeting adults: a systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act. 2009;6:30.

92. Barak A, Klein B, Proudfoot J. Defining internet-supported therapeutic interventions. Ann Behav Med. 2009;38:4-17.
93. Finkelstei J, Lapshin O, Castro H, Cha E, Provance P. Home-based physical telerehabilitation in patients with multiple sclerosis: a pilot study. J Rehabil Res Dev. 2008;45:1361-1374.
94. Turner AP, Hartoonian N, Sloan AP, Benich M, Kivlahan DR, Hughes C ve ark. Improving fatigue and depression in individuals with multiple sclerosis using telephone-administered physical activity counseling. Journal of Consulting and Clinical Psychology. 2016;84:297-309.
95. Tudor-Locke CE, Myers AM. Methodological considerations or researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. Res Q Exerc Sport. 2001;72(1):1-12
96. Weikert M, Motl RW, Suh Y, McAuley E, Wynn D. Accelerometry in persons with multiple sclerosis: measurement of physical activity or walking mobility? J Neurol Sci. 2010;290:6-11.
97. Tuncer S. Fonksiyonel Değerlendirmede İzokinetik Sistem Kullanımı. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 1. Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Güneş Kitapevi, Ankara, 2000:950-54.
98. Garcia MA, Souza VH. The (un)standardized use of handheld dynamometers on the evaluation of muscle force output. Braz J Phys Ther. 2020;24(1):88-89.
99. Shizgal HM, Spanier AH, Humes J, Wood CD. Indirect measurement of total Exchangeable potassium. Am J Physiol. 1977;233(3):F253-9.
100. Baumgartner RN, Chumlea WC, Roch AF. Estimation of Body Composition from Bioelectric Impedance of Body Segments. Am J Clin Nutr. 1989; 50: 221-6.
101. Hobart JC, Riazi A, Lamping DL, Fitzpatrick R, Thompson AJ. Measuring the impact of MS on walking ability: the 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). Neurology. 2003;60:31-6.
102. Motl RW, Snook EM. Confirmation and extension of the validity of the Multiple Sclerosis Walking Scale-12 (MSWS-12). J Neurol Sci. 2008;268:69-73.
103. Paltamaa J, West H, Sarasoja T, Winkstöm J, Malkia E. Reliability of physical functioning measures in ambulatory subjects with MS. Physiother Res Int. 2005;10:93-109.

104. Marrie RA, Goldman M. Validity of performance scales for disability assessment in multiple sclerosis. Mult Scler. 2007;13:1176-1182.

105. Krupp LB, Larocca NG, Muirnash J, Steinberg AD. The Fatigue Severity Scale - Application to Patients with Multiple-Sclerosis and Systemic Lupus-Erythematosus. Arch Neurol. 1989;46(10):1121-3.

106. Armutlu K, Korkmaz NC, Keser I, Sumbuloglu V, Akbiyik DI, Guney Z ve ark. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. International Journal of Rehabilitation Research. 2007;30:81-85.

107. Simeoni MC, Auquier P, Fernandez O, Flachenecker P, Stecchi S, Constantinescu CS, Validation of the multiple sclerosis international quality of life questionnaire. Multiple Sclerosis Journal. 2008;14(2):219-30.

108. Özakbaş S. Multipl Sklerozda Özürlülüğün Değerlendirilmesi. Arch Neuropsychiatr. 2008;45:6-9.

109. Rao S. The cognitive function study group of the national multiple sclerosis society. A manual for the brief repeatable battery of neuropsychological tests in multiple sclerosis. Milwaukee, WI: Medical College of Wisconsin 1990.

110. Smith A, Symbol digit modalities test manual. Los Angeles, Western Psychological Services, 1982.

111. Delis DC, Kramer J, Kaplan E, Ober BA. CVLT-II: California verbal learning test: adult version. Psychological Corporation, 2000.

112. Benedict R. Brief visuospatial memory test-revised: professional manual. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources. 1997, Inc.

113. Özakbaş S, Yiğit P, Çınar BP, Limoncu H, Kahraman T, Kösehasanoğulları G. The Turkish validation of the Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS) battery. BMC Neurology. 2017;17:208.

114. Woods SP, Delis DC, Scott JC, Kramer JH, et al. The california verbal learning test– second edition: test-retest reliability, practice effects, and reliable change indices for the standard and alternate forms. Arch Clin Neuropsychol. 2006;21(5):413-20.

115. Owen NE, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population-health science of sedentary behavior. Ex Sport Sci Rev. 2010;38:105-113.

116. Veldhuijzen van Zanten JJ, Pilutti LA, Duda JL, Motl RW. Sedentary behaviour in people with multiple sclerosis: is it time to stand up against MS? Mult Scler J. 2016;22:1250-1256.

117. Motl RW, McAuley E, Sandroff BM. Longitudinal change in physical activity and its correlates in relapsing-remitting multiple sclerosis. Phys Ther. 2013;93:1037-48.

118. Sikes EM, Richardson EV, Cederberg KJ, Sasaki JE, Sandroff BM, Motl RW. Use of the Godin leisure-time exercise questionnaire in multiple sclerosis research: a comprehensive narrative review. Disability and rehabilitation. 2019;41(11):1243-1267.

119. Dlugonski D, Motl RW, Mohr DC, Sandroff BM. Internet-delivered behavioral intervention to increase physical activity in persons with multiple sclerosis: sustainability and secondary outcomes. Psychology, health & medicine. 2012;17(6), 636-651.

120. Carter A, Daley A, Humphreys L, Snowdon N, Woodroofe N, Petty J, Roalfe A, Tosh J, Sharrack B, & Saxton JM. Pragmatic intervention for increasing self-directed exercise behaviour and improving important health outcomes in people with multiple sclerosis: a randomised controlled trial. Mult Scler. 2014;20(8), 1112-1122.

121. Coote S, Uszynski M, Herring MP, Hayes S, Scarrott C, Newell J, Gallagher S, Larkin A, Motl RW. Effect of exercising at minimum recommendations of the multiple sclerosis exercise guideline combined with structured education or attention control education - secondary results of the step it up randomised controlled trial. BMC neurology. 2017;17(1):119.

122. McAuley E, Wójcicki TR, Learmonth YC, Roberts SA, Hubbard EA, Kinnett-Hopkins D, et al. Effects of a DVD-delivered exercise intervention on physical function in older adults with multiple sclerosis: A pilot randomized controlled trial. Multiple Sclerosis Journal - Experimental, Translational and Clinical. 2015:1-9.

123. Pilutti LA, Dlugonski D, Sandroff BM, Klaren R, Motl RW. Randomized controlled trial of a behavioral intervention targeting symptoms and physical activity in multiple sclerosis. Mult Scler. 2014;20(5):594-601.

124. Motl RW, Hubbard EA, Bollaert RE, Adamson BC, Kinnett-Hopkins D, Balto JM, et al. Randomized controlled trial of an e-learning designed behavioral intervention for increasing physical activity behavior in multiple sclerosis. Mult Scler J. – Exp Transl Clin. 2017;3.

125. Learmonth YC, Adamson BC, Kinnett-hopkins D, et al. Results of a feasibility randomised controlled study of the guidelines for exercise in multiple sclerosis project ☆. Contemp Clin Trials. 2017;54:84-97.

126. Tallner A, Streber R, Hentschke C, Morgott M, Geidl W, Mäurer M, Pfeifer K. Internet-Supported Physical Exercise Training for Persons with Multiple Sclerosis-A Randomised, Controlled Study. International journal of molecular sciences. 2016;17(10):1667.

127. Canning KL, Hicks AL. Benefits of Adhering to the Canadian Physical Activity Guidelines for Adults with Multiple Sclerosis Beyond Aerobic Fitness and Strength. International journal of MS care. 2020;22(1):15-21.

128. Khurana SR, Bamer AM, Turner AP, Wadhwani RV, Bowen JD, Leipertz SL, et al. The prevalence of over- weight and obesity in veterans with multiple sclerosis. Am J Phys Med Rehabil. 2009;88:83-91.

129. Pilutti LA, McAuley E, Motl RW. Weight status and disability in multiple sclerosis: an examination of bi-directional associations over a 24-month period. Mult Scler Relat Disord. 2012;1:139-44.

130. Slawta JN, Wilcox AR, McCubbin JA, Nalle DJ, Fox SD, Anderson G. Health behaviors, body composition, and coronary heart disease risk in women with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2003;84:1823-30.

131. Pilutti LA, Dlugonski D, Pula JH, Motl RW. Weight status in persons with multiple sclerosis: implications for mobility outcomes. J Obes. 2012;2012868256.

132. Cosman F, Nieves J, Komar L, Ferrer G, Herbert J, Formica C, et al. Fracture history and bone loss in patients with MS. Neurology. 1998;51:1161-5.

133. Weinstock-Guttman B, Gallagher E, Baier M, Green L, Feichter J, Patrick K, et al. Risk of bone loss in men with multiple sclerosis. Mult Scler. 2004;10:170-5.

134. Langsetmo L, Hitchcock CL, Kingwell EJ, Davison KS, Berger C, Forsmo S, et al. Physical activity, body mass index and bone mineral density-associations in a prospective population-based cohort of women and men: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos) Bone. 2012;50:401-8.

135. Pilutti LA, Dlugonski D, Sandroff BM, Klaren RE, Motl RW. Internet-delivered lifestyle physical activity intervention improves body composition in multiple sclerosis: preliminary evidence from a randomized controlled trial. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2014;95(7):1283-1288.

136. Motl RW, Goldman MD, Benedict RH. Walking impairment in patients with multiple sclerosis: exercise training as a treatment option. Neuropsychiatric disease and treatment. 2010;6:767-774.

137. Goldman MD, Marrie RA, Cohen JA. Evaluation of the six-minute walk in multiple sclerosis subjects and healthy controls. Mult Scler. 2008;14(3):383-390.

138. Van Geel F, Geurts E, Abasıyanık Z, Coninx K, Feys P. Feasibility study of a 10-week community-based program using the WalkWithMe application on physical activity, walking, fatigue and cognition in persons with Multiple Sclerosis. Multiple sclerosis and related disorders. 2020:42.

139. Rintala A, Hakala S, Paltamaa J, Heinonen A, Karvanen J, & Sjögren T. Effectiveness of technology-based distance physical rehabilitation interventions on physical activity and walking in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Disability and rehabilitation. 2018;40(4):373-387.

140. Motl RW, Smith DC, Elliott J, Weikert M, Dlugonski D, Sosnoff JJ. Combined training improves walking mobility in persons with significant disability from multiple sclerosis: a pilot study. J Neurol Phys Ther. 2012;36:32-37.

141. Kjølhede T, Vissing K, Langeskov-Christensen D, Stenager E, Petersen T, Dalgas U. Relationship between muscle strength parameters and functional capacity in persons with mild to moderate degree multiple sclerosis. Mult Scler Relat Disord. 2015;4(2):151-158.

142. Langeskov-Christensen M, Langeskov-Christensen D, Overgaard K, Møller AB, Dalgas U. Validity and reliability of VO2 max measurements in persons with multiple sclerosis. J Neurol Sci. 2014;342(1–2):79-87.

143. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. Neurology. 2009;73(18):1478-1484.

144. Plow M, Bethoux F, McDaniel C, McGlynn M, Marcus B. Randomized controlled pilot study of customized pamphlets to promote physical activity and symptom self-management in women with multiple sclerosis. Clinical rehabilitation. 2014;28(2):139-148.

145. Gobbi E, Carraro A. Effects of a combined aerobic and resistance exercise program in people with multiple sclerosis: a pilot study. Sport Sciences for Health. 2016;12(3):437-42.

146. Sandroff BM, Klaren RE, Pilutti LA, Dlugonski D, Benedict RH, Motl RW. Randomized controlled trial of physical activity, cognition, and walking in multiple sclerosis. Journal of neurology. 2014;261(2):363-372.

147. Multiple Sclerosis Council for Clinical Practice Guidelines. Fatigue and Multiple Sclerosis: Evidence-Based Management Strategies for Fatigue in Multiple Sclerosis. Washington, DC: Paralyzed Veterans of America; 1998.

148. Krupp LB, Christodoulou C. Fatigue in multiple sclerosis. Curr Neurol Neurosci Rep. 2001;1:294-298.

149. Mathiowetz V, Matuska KM, Murphy ME. Efficacy of an energy conservation course for persons with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82:449-456.

150. Mulcare JA. Multiple sclerosis. In: American College of Sports Medicine, ed. ACSM's Exercise Management for Persons With Chronic Diseases and Disabilities. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003:267-272.

151. Plow MA, Mathiowetz V, Lowe DA. Comparing individualized rehabilitation to a group wellness intervention for persons with multiple sclerosis. Am J Health Promot. 2009;24:23-6.

152. Smith C, Hale L, Olson K, Schneiders AG. How does exercise influence fatigue in people with multiple sclerosis? Disabil. Rehabil. 2009;31:685-92.

153. Schulz KH, Gold SM, Witte J, Bartsch K, Lang UE, Hellweg R, et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. J Neurol Sci. 2004;225:11-18.

154. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. Mult Scler. 2010;16:480-490.

155. Motl RW, Gosney JL. Effect of exercise training on quality of life in multiple sclerosis: A meta-analysis. Mult Scler. 2008;14:129-135.

156. Nedeljkovic U, Raspopovic ED, Ilic N, Vujadinovic ST, Soldatovic I, Drulovic J. Effectiveness of rehabilitation in multiple sclerosis relapse on fatigue, self-efficacy and physical activity. Acta neurologica Belgica. 2016;116(3):309-315.

157. Prakash RS, Snook EM, Motl RW, Kramer AF. Aerobic fitness is associated with gray matter volume and white matter integrity in multiple sclerosis. Brain Res. 2010;1341:41-51.

158. Motl RW, Pilutti LA, Hubbard EA, Wetter NC, Sosnoff JJ, Sutton BP. Cardiorespiratory fitness and its association with thalamic, hippocampal, and basal ganglia volumes in multiple sclerosis. Neuroimage Clin. 2015;7:661-666.

159. Baird JF, Bamman M, Brown C, Rinker JR, Motl RW. The effect of aerobic fitness on physical and cognitive function and brain volume in older adults with multiple sclerosis. Int J MS Care. 2020;22(2).

160. Vanner EA, Block P, Christodoulou CC, Horowitz BP, Krupp LB. Pilot study exploring quality of life and barriers to leisure-time physical activity in persons with moderate to severe multiple sclerosis. Disabil Health J. 2008;1:58-65.

161. Motl RW, Gappmaier E, Nelson K, Benedict RH. Physical activity and cognitive function in multiple sclerosis. J Sport Exerc Psychol. 2011;33:734-741.

162. Sandroff BM, Pilutti LA, Dlugonski D, Motl RW. Physical activity and information processing speed in persons with multiple sclerosis: a prospective study. Ment Health Phys Act. 2013;6:205-211.

163. Sandroff BM, Dlugonski D, Pilutti LA, Pula JH, Benedict RH, Motl RW. Physical activity is associated with cognitive processing speed in persons with multiple sclerosis. Mult Scler Relat Disord. 2014;3:123-128.

164. Prakash RS, Snook EM, Erickson KI, Colcombe SJ, Voss MW, Motl RW, et al. Cardiorespiratory fitness: a predictor of cortical plasticity in multiple sclerosis. NeuroImage. 2007;34:1238-1244.

165. Sandroff BM, Motl RW. Fitness and cognitive processing speed in persons with multiple sclerosis: a cross-sectional investigation. J Clin Exp Neuropsychol. 2012;34:1041-1052.

166. Beier M, Bombardier CH, Hartoonian N, Motl RW, Kraft GH. Improved physical fitness correlates with improved cognition in multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. 2014;95:1328-1334.

167. Sandroff BM, Pilutti LA, Benedict RHB, Motl RW. Association between physical fitness and cognitive function in multiple sclerosis: does disability status matter? Neurorehabil Neural Repair. 2015;29:214-223.

168. Filipi ML, Leuschen MP, Huisinga J, Schmaderer L, Vogel J. Impact of resistance training on balance and gait in multiple sclerosis. Int MS Care. 2010;12:6-12.

169. Kierkegaard M, Lundberg IE, Olsson T, et al. High-intensity resistance training in multiple sclerosis—an exploratory study of effects on immune markers in blood and cerebrospinal fluid, and on mood, fatigue, health-related quality of life, muscle strength, walking and cognition. J Neurol Sci. 2016;362:251-257.

170. Sandroff BM, Hillman CH, Benedict RH, Motl RW. Acute effects of walking, cycling, and yoga exercise on cognition in persons with relapsing-remitting multiple sclerosis without impaired cognitive processing speed. J Clin Exp Neuropsychol. 2015;37:209-219.

171. Sandroff BM, Hillman CH, Benedict RH, Motl RW. Acute effects of varying intensities of treadmill walking exercise on inhibitory control in persons with multiple sclerosis: a pilot investigation. Physiol Behav. 2016;154:20-27.

172. Sandroff BM, Motl RW, Davis SL. Effects of vigorous walking exercise on core body temperature and inhibitory control in thermosensitive persons with multiple sclerosis. Neurodegener Dis Manag. 2016;6:13-21.

173. Velikonja O, Curic K, Ozura A, Jazbec SS. Influence of sports climbing and yoga on spasticity, cognitive function, mood and fatigue in patients with multiple sclerosis. Clin Neurol Neurosurg. 2010;112:597-601.

174. Briken S, Gold SM, Patra S, Vettorazzi E, Harbs D, Tallner A, et al. Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: a randomized, controlled pilot trial. Mult Scler. 2014;20:382-390.

FORMLAR

EK 1

MULTİPL SKLEROZ DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Hasta Adı-Soyadı: Dominant taraf:

Yaşı: Sigara-alkol kullanımı:

Cinsiyeti: 1-Bayan 2-Erkek Boy/ Kilo/ BKİ:

Eğitim Durumu: Telefon:

Medeni Durum: Adres:

Meslek:

HASTALIK HİKAYESİ

Teşhis:

İlk şikayetin başladığı tarih:

Teşhisin konulduğu tarih:

MS'in tipi:

EDSS:

Kullandığı yardımcı cihaz:

Bugüne kadar görülen tedaviler:

Sistemik hastalık bulgusu:

Şu anda kullandığı ilaçlar:

Hastalığın başlangıç ve gelişim hikayesi:

EK 2

PEDOMETRE (ADIM SAYISI)

ADIM SAYISI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
1. GÜN		
2. GÜN		
3. GÜN		
4. GÜN		
5. GÜN		
6. GÜN		
7. GÜN		
1 HAFTALIK ADIM SAYISI TOPLAM		

EK 3

GODIN BOŞ ZAMAN-EGZERSİZ ANKETİ

1. Tipik **7 günlük bir periyod** boyunca (bir hafta), boş zamanlarınızda aşağıdaki egzersiz tiplerini ortalama kaç kez **15 dakikadan daha uzun** süre yaptınız? (Her bir boşluğa uygun olan numarayı yazınız).

a) AĞIR EGZERSİZ
(KALP HIZLICA ÇARPAR)

(örn; koşma, jogging, hokey, futbol, soccer, squash, basketbol,kayak,judo,tekerlekli, patenle kayma, etkin yüzme, şiddetli uzun mesafe bisiklete binme) ____

b) ORTA EGZERSİZ
(YORUCU DEĞİL)

____

(örn; hızlı yürüme, beyzbol, tenis, hafif bisiklet çevirme, voleybol, badminton, hafif yüzme, yüksek dağlarda kayak,

c) HAFİF EGZERSİZ
(MİNİMAL EFOR)

Örn; yoga, okçuluk, nehir kıyısında balık avlamak, bowling, Kriket, golf, motorlu kızak, yavaş yürüme) ____

2. Tipik **7 günlük bir periyod** boyunca (1 hafta), boş zamanlarınızda ne sıklıkla herhangi bir düzenli aktivite ile **terleyecek kadar uzun** (kalp hızlıca çarpar) meşgul olmaktasınız?

SIK SIK	BAZEN	ASLA/ÇOK SEYREK
1. ☐	2. ☐	3. ☐

EK 4

ÜST EKSTREMİTE DEĞERLENDİRME FORMU

KAS GÜCÜ		**TÖ**		**TS**		**Notlar**
		Sağ	Sol	Sağ	Sol	
Omuz Fleksiyon	**1. Ölçüm** **2. Ölçüm** **3. Ölçüm**					
Abduksiyon	**1. Ölçüm** **2. Ölçüm** **3. Ölçüm**					
Dirsek Fleksiyon	**1. Ölçüm** **2. Ölçüm** **3. Ölçüm**					

ALT EKSTREMİTE DEĞERLENDİRME FORMU

KAS GÜCÜ		**TÖ**		**TS**		**Notlar**
		Sağ	Sol	Sağ	Sol	
Kalça Fleksiyon	**1. Ölçüm** **2. Ölçüm** **3. Ölçüm**					
Abduksiyon	**1. Ölçüm** **2. Ölçüm** **3. Ölçüm**					

EK 5

MULTİPL SKLEROZ YÜRÜME ÖLÇEĞİ-12

Bu sorular **son iki haftada** MS'e bağlı olarak yürüyüşünüzde gelişen kısıtlamalar hakkında sorulmaktadır. Her bir durum için, lütfen kısıtlanma derecenizi en iyi tanımlayan yanıtı daire içine alınız. Lütfen **TÜM** soruları, size birbirine benzer ya da sizinle ilgisiz görünse bile yanıtlayınız.

EĞER HİÇ YÜRÜYEMİYORSANIZ, LÜTFEN BU KUTUYU İŞARETLEYİNİZ VE HİÇ BİR ŞIKKA YANIT VERMEYİNİZ.

Son iki haftada, MS'iniz ne kadar…	Hiç	Biraz	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
1. Kapalı mekanda destek (örneğin bir mobilyaya tutunmak, baston kullanmak vs…) kullanmanızı gerektirdi?	1	2	3	4	5
2. Dış mekanda yürürken destek (örneğin baston, yürüteç kullanmak vs…) kullanmanızı gerektirdi?	1	2	3	4	5
3. Koşma becerinizi sınırladı?	1	2	3	4	5
4. Bir şeyler yaparken ayakta durmanızı zorlaştırdı?	1	2	3	4	5
5. Merdivenlerden aşağı inme ve yukarı çıkma becerinizi kısıtladı?	1	2	3	4	5
6. Ayakta dururken ve yürürken dengenizi kısıtladı?	1	2	3	4	5
7. Yürüme becerinizi kısıtladı?	1	2	3	4	5
8. Yürüyebilmek için harcamanız gereken çabayı arttırdı?	1	2	3	4	5
9. Düzgün yürüyebilmenizi etkiledi?	1	2	3	4	5
10. Yürüyüşünüze odaklanmanıza neden oldu?	1	2	3	4	5
11. Yürüme mesafenizi kısıtladı?	1	2	3	4	5
12. Yürümenizi yavaşlattı?	1	2	3	4	5

EK 6

6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ

Ad-Soyad:

T.Ö	SaO2	NDS	TA	Borg dispne	Borg bacak yorgunluğu
Başlangıç:					
Bitiş:					
Yürüme mesafesi:					
T.S	SaO2	NDS	TA	Borg dispne	Borg bacak yorgunluğu
Başlangıç:					
Bitiş:					
Yürüme mesafesi:					

Borg Skalası:

0 :	Hiç nefes darlığı yok
0,5:	Çok çok hafif nefes darlığı var
1 :	Çok hafif
2 :	Hafif
3 :	Orta
4 :	Biraz şiddetli
5 :	Şiddetli
6 :	
7 :	Çok şiddetli
8 :	
9 :	Çok çok şiddetli
10 :	Maksimal

EK 7

YORGUNLUK ŞİDDETİ ÖLÇEĞİ

Her madde için, size uyan puanı daire içine alınız.

Geçen hafta sırasında;	Katılmıyorum ←---------- → Katılıyorum						
1.Motivasyonum yorgun olduğum zamanlarda düşüyor.	1	2	3	4	5	6	7
2.Egzersizler, yorgun hissetmeme neden oluyor.	1	2	3	4	5	6	7
3.Çok çabuk yoruluyorum.	1	2	3	4	5	6	7
4.Yorgunluk, fiziksel fonksiyonlarımı etkiliyor.	1	2	3	4	5	6	7
5.Yorgunluk benim için problemlerimin en yaygın nedenlerinden.	1	2	3	4	5	6	7
6. Yorgunluğum, sürdürdüğüm fiziksel faaliyetlerimi engelliyor.	1	2	3	4	5	6	7
7.Yorgunluk, sorumluluklarımı ve görevlerimi tam olarak yerine getirmemi engelliyor.	1	2	3	4	5	6	7
8.Yorgunluk beni çok zor durumda bırakan üç büyük semptomdan biri.	1	2	3	4	5	6	7
9.Yorgunluk, iş, aile ve sosyal yaşamımı engelliyor.	1	2	3	4	5	6	7
	TOPLAM SONUÇ:						

EK 8

Multipl Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anket (MusiQoL)

MS nedeniyle son 4 hafta içinde;						
Fiziki Durumunuzda	Asla Hiçbir zaman	Nadiren Ara sıra	Bazen Bir miktar	Sıklıkla Çok	Her zaman Çok fazla	Uygulanabilir değil
1.Yürüme zorluğu çektiniz mi?						
2.Fiziksel faaliyetlerinizde yavaşlama hissettiniz mi?						
3.Denge veya yürüme sorunlarıyla ilgili sıkıntı çektiniz mi?						
4.Ev dışı faaliyetlerde sıkıntı yaşadınız mı? (Alışveriş yapmak, sinemaya gitmek…)						
5.Ev işleriyle ilgili zorluk yaşadınız mı? (Ev düzenlemek, yemek pişirmek vb…)						
6.Mesleki faaliyetlerinizde zorluk çektiniz mi? (İşe tam uyum sağlamak, ara vermek, sınırlanmak…)						
7.Çabuk yoruldunuz mu?						
8.Akrabalarınıza veya arkadaşlarınıza yük oluyormuş gibi hissettiniz mi?						

MS nedeniyle son 4 hafta içinde;						
Semptomlar;	Asla Hiçbir zaman	Nadiren Ara sıra	Bazen Bir miktar	Sıklıkla Çok	Her zaman Çok fazla	Uygulanabilir değil
9. Konsantrasyon zorluğu yaşadınız mı? (Kitap okuma, film seyretme, tartışma izleme vb…)						
10.Bellek kaybı sorunu yaşadınız mı?						
11.Görmenizde sorun yaşadınız mı? (Kötüleşme veya hoşnutsuzluk)						
12. Hoş olmayan duygular (sıcak-soğuk hissi vb…) yaşdınız mı?						

MS nedeniyle son 4 hafta içinde;						
Psikolojik Durumunuzda;	Asla Hiçbir zaman	Nadiren Ara sıra	Bazen Bir miktar	Sıklıkla Çok	Her zaman Çok fazla	Uygulanabilir değil
13. Kendinizi üzgün hissettiniz mi?						
14. Kendinizi depresyonda veya sıkıntılı hissettiniz mi?						
15. Ağlayacak gibi hissettiniz mi?						
16.Cesaretiniz kırılmış veya moralsiz hissettiniz mi?						
17.Endişeli hissettiniz mi?						
18.Kendinizi kötü hissettiniz mi?						
19.Hastalığınızın seyri ile ilgili kaygılandınız mı?						
20. Geleceğiniz ile ilgili maddi konularda kaygılandınız mı?						

MS nedeniyle son 4 hafta içinde;						
Özbenliğinizde;	Asla Hiçbir zaman	Nadiren Ara sıra	Bazen Bir miktar	Sıklıkla Çok	Her zaman Çok fazla	Uygulanabilir değil
21.Kendinizi özgüvenli hissettiniz mi?						
22.Ruhsal veya dini yaşantınızdan tatmin-hoşnut oldunuz mu?						
23.Kendinizle ilgilendiniz mi? (Giyim- kuaför)						
24.Gelecekle ilgili planlar yaptınız mı?						

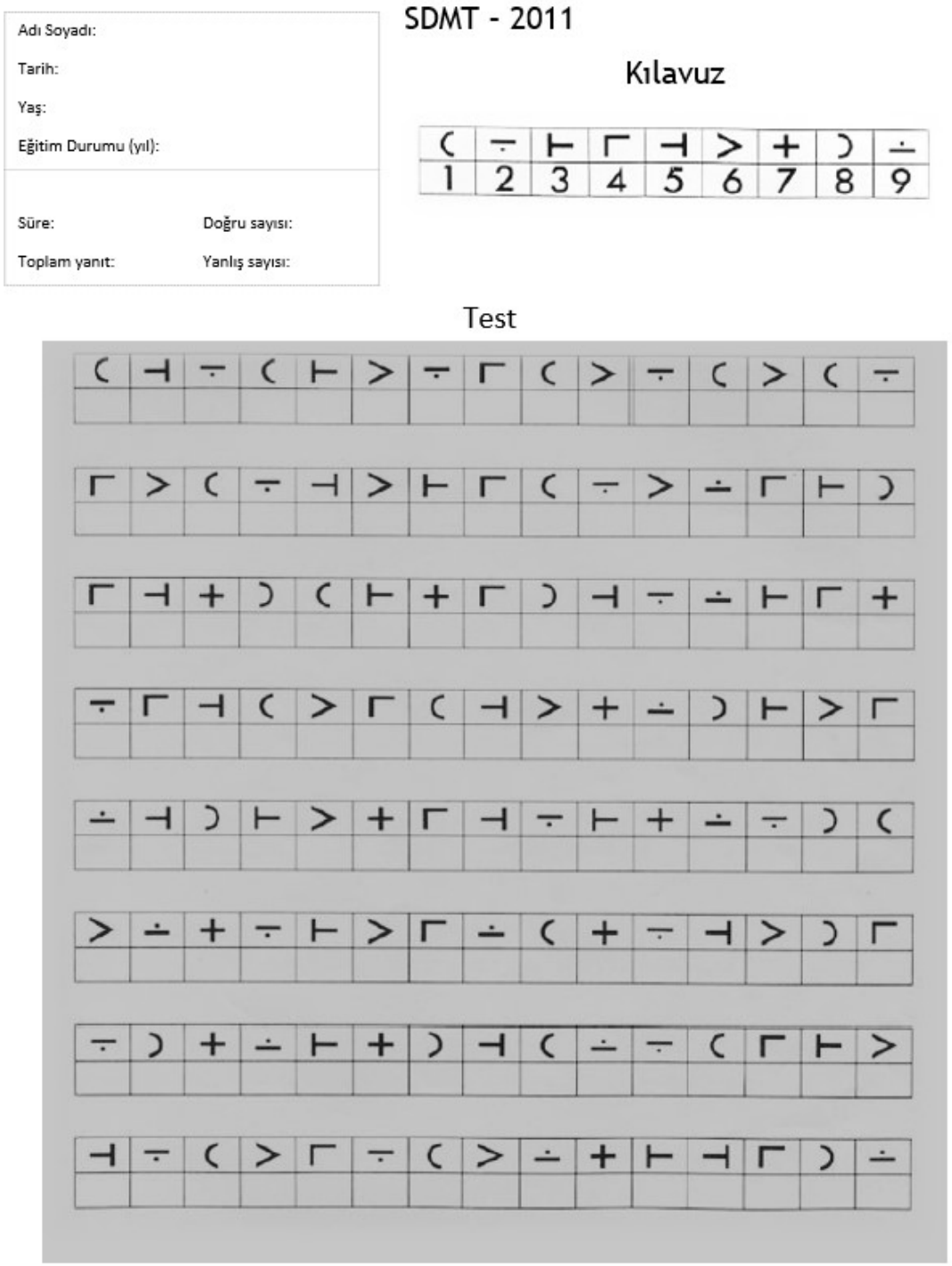
MS nedeniyle son 4 hafta içinde;						
Arkadaşlarınızla ilişkinizde;	Asla Hiçbir zaman	Nadiren Ara sıra	Bazen Bir miktar	Sıklıkla Çok	Her zaman Çok fazla	Uygulanabilir değil
25.Arkadaşlarınızla sohbet ettiniz mi?						
26.Arkadaşlarınızca cesaretlendirildiğinizi hissettiniz mi?						
27.Arkadaşlarınız tarafından anlaşıldığınızı hissettiniz mi?						

MS nedeniyle son 4 hafta içinde;						
Aileniz ve Tıbbi personelle olan ilişkilerinizde;	Asla Hiçbir zaman	Nadiren Ara sıra	Bazen Bir miktar	Sıklıkla Çok	Her zaman Çok fazla	Uygulanabilir değil
28.Eşiniz/partneriniz veya aileniz tarafından anlaşıldığınızı düşündünüz mü?						
29.Eşiniz/partneriz veya ailenizle sohbet ettiniz mi?						
30.Doktorlar, hemşireler, psikologlar tarafından MS ile ilgili olarak desteklendiğinizi düşündünüz mü?						
31.MS ile ilgili olarak doktorlar, hemşireler, psikologlarca yapılan tedavi ve hastalığınız hakkında verilen bilgilerden tatmin oldunuz mu?						

EK 9

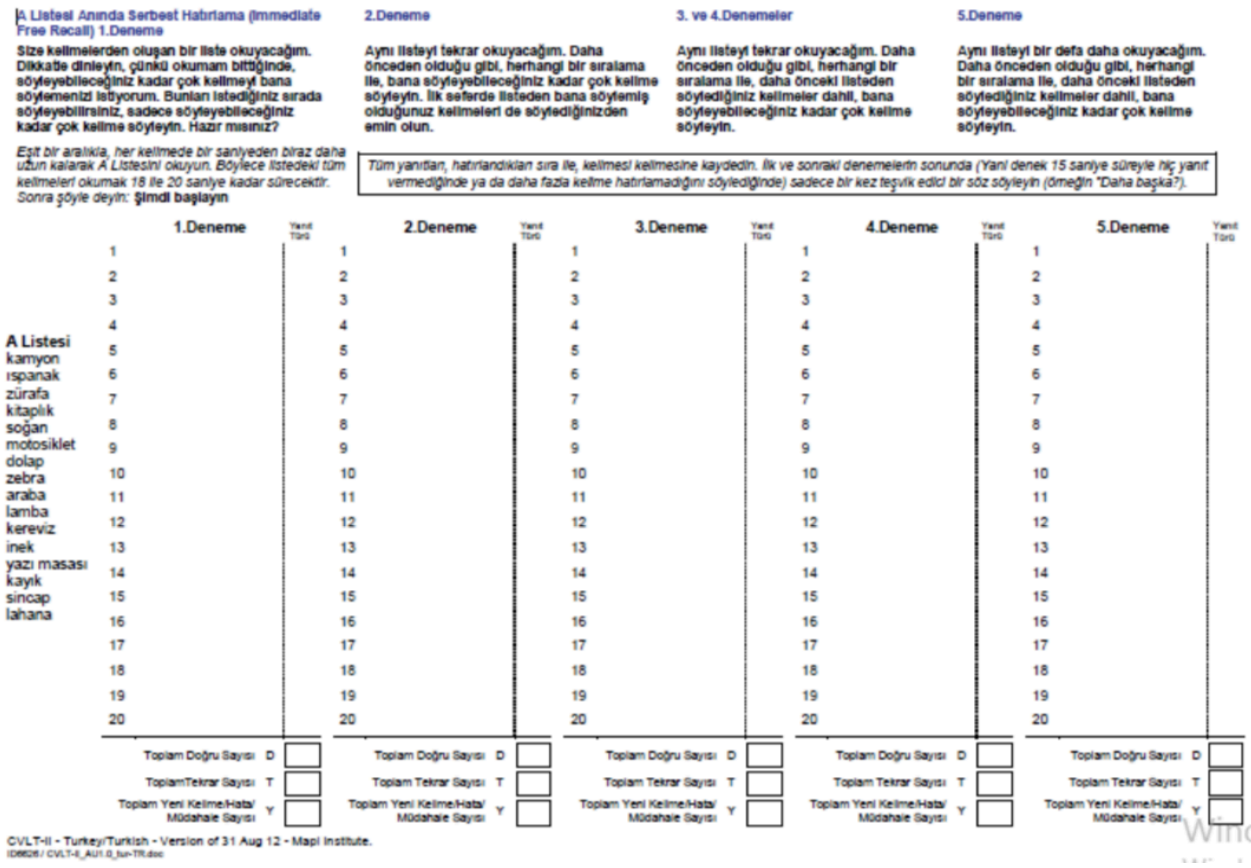
Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası (Brief International Cognitive Assessment for MS)

-Symbol Digit Modalities Test (SDMT):



EK 10

-California Verbal Learning Test II (CVLT-II):



A Listesi Anında Serbest Hatırlama (Immediate Free Recall) 1.Deneme

Size kelimelerden oluşan bir liste okuyacağım. Dikkatle dinleyin, çünkü okumam bittiğinde, söyleyebileceğiniz kadar çok kelimeyi bana söylemenizi istiyorum. Bunları istediğiniz sırada söyleyebilirsiniz, sadece söyleyebileceğiniz kadar çok kelime söyleyin. Hazır mısınız?

Eşit bir aralıkla, her kelimede bir saniyeden biraz daha uzun kalarak A Listesini okuyun. Böylece listedeki tüm kelimeleri okumak 18 ile 20 saniye kadar sürecektir. Sonra şöyle deyin: **Şimdi başlayın**

2.Deneme

Aynı listeyi tekrar okuyacağım. Daha önceden olduğu gibi, herhangi bir sıralama ile, bana söyleyebileceğiniz kadar çok kelime söyleyin. İlk seferde listeden bana söylemiş olduğunuz kelimeleri de söylediğinizden emin olun.

3. ve 4.Denemeler

Aynı listeyi tekrar okuyacağım. Daha önceden olduğu gibi, herhangi bir sıralama ile, daha önceki listeden söylediğiniz kelimeler dahil, bana söyleyebileceğiniz kadar çok kelime söyleyin.

5.Deneme

Aynı listeyi bir defa daha okuyacağım. Daha önceden olduğu gibi, herhangi bir sıralama ile, daha önceki listeden söylediğiniz kelimeler dahil, bana söyleyebileceğiniz kadar çok kelime söyleyin.

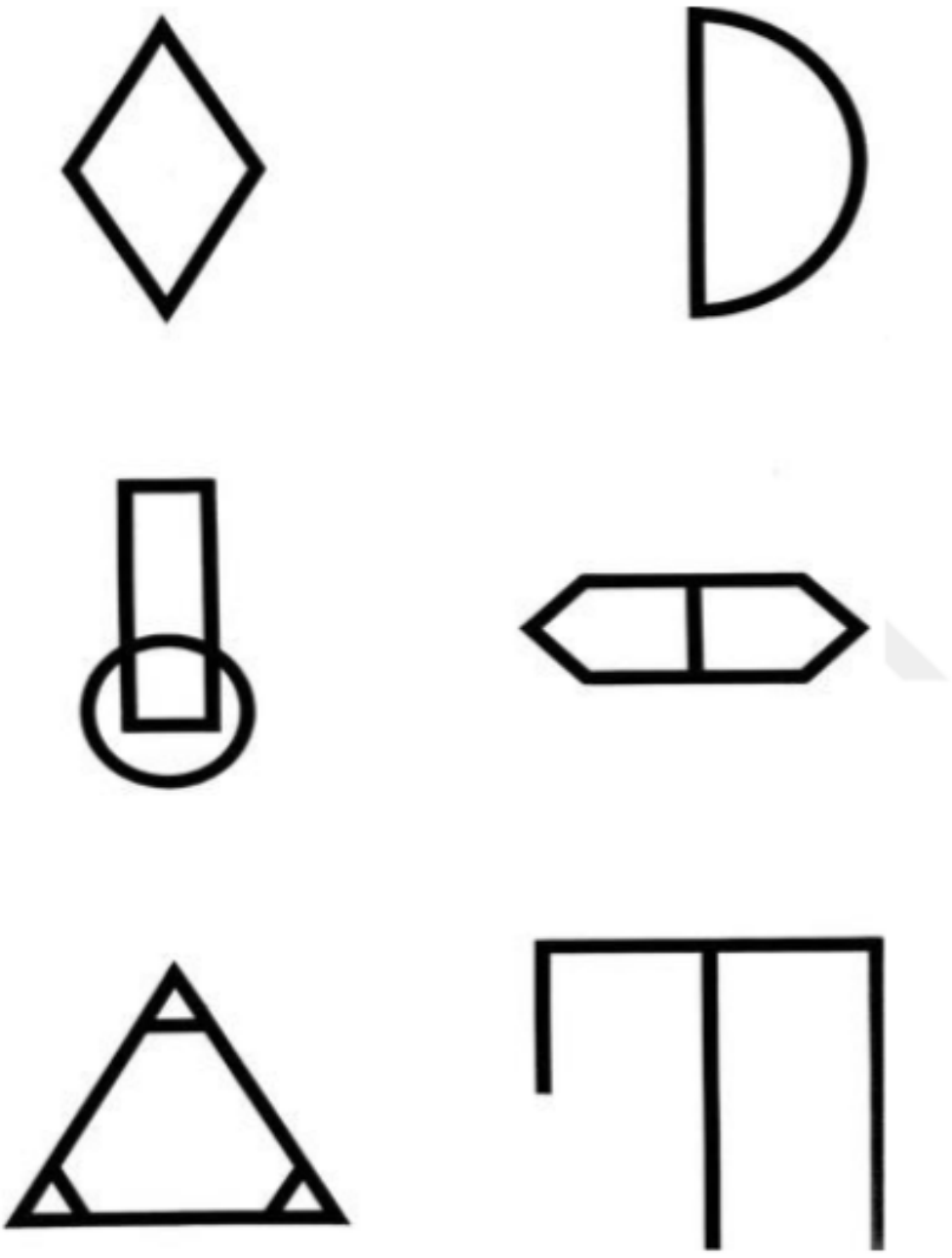
Tüm yanıtları, hatırlandıkları sıra ile, kelimesi kelimesine kaydedin. İlk ve sonraki denemelerin sonunda (Yani denek 15 saniye süreyle hiç yanıt vermediğinde ya da daha fazla kelime hatırlamadığını söylediğinde) sadece bir kez teşvik edici bir söz söyleyin (örneğin "Daha başka?).

A Listesi	1.Deneme	Yanıt Türü	2.Deneme	Yanıt Türü	3.Deneme	Yanıt Türü	4.Deneme	Yanıt Türü	5.Deneme	Yanıt Türü
1 kamyon										
2 ıspanak										
3 zürafa										
4 kitaplık										
5 soğan										
6 motosiklet										
7 dolap										
8 zebra										
9 araba										
10 lamba										
11 kereviz										
12 inek										
13 yazı masası										
14 kayık										
15 sincap										
16 lahana										
17										
18										
19										
20										
Toplam Doğru Sayısı	D									
Toplam Tekrar Sayısı	T									
Toplam Yeni Kelime/Hata/ Müdahale Sayısı	Y									

CVLT-II - Turkey/Turkish - Version of 31 Aug 12 - Mapi Institute.

EK 11

-Brief Visuospatial Memory Test-Revize (BVMT-R):



İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA FİZİKSEL AKTİVİTEYİ ARTIRMA AMAÇLI GÖZETİMLİ EGZERSİZ PROGRAMINA KARŞI ÇEVRİMİÇİ EĞİTİM PROGRAMININ ETKİLERİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%15	%10	%3	%10
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%6
2	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to Fatih University Öğrenci Ödevi	<%1
4	Submitted to Okan Ãniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
5	www.noroimmunoloji.org İnternet Kaynağı	<%1
6	link.springer.com İnternet Kaynağı	<%1
7	tez.sdu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	www.selcukmedj.org İnternet Kaynağı	<%1