



**T.C.**  
**BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MULTIPLE SKLEROZ’LU BİREYLERDE SOLUNUM İLE  
KOMBİNE UYGULANAN ÜST EKSTREMİTE VE GÖVDEYE  
YÖNELİK PROPRIOSEPTİF NÖROMUSKÜLER  
FASİLİTASYON TEKNİKLERİNİN, SOLUNUM KAPASİTESİ  
VE YUTMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Jülide KESEBİR**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Buket AKINCI**

**Mayıs, 2023**

**İstanbul**



**T.C.**  
**BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MULTIPLE SKLEROZ’LU BİREYLERDE SOLUNUM İLE  
KOMBİNE UYGULANAN ÜST EKSTREMİTE VE GÖVDEYE  
YÖNELİK PROPRIOSEPTİF NÖROMUSKÜLER  
FASİLİTASYON TEKNİKLERİNİN, SOLUNUM KAPASİTESİ  
VE YUTMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Jülide KESEBİR**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Buket AKINCI**

**Mayıs, 2023**

**İstanbul**

## Tez Onay Sayfası



**Beyan**

Bu tezin bana ait olduğunu, tüm aşamalarında etik dışı davranışımın olmadığını, içinde yer alan bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, kullanmış olduğum bütün bilgilere kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin yürütülmesi ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Fzt. Jülide KESEBİR



## İthaf

*Hayallerinin peşinden gidip asla pes etmeyenlere...*



## **Teşekkür**

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca beni her anlamda daha ileriye taşıyan, bilgi ve birikimini samimiyetiyle paylaşan, birlikte çalışmanın kıymetini daima hissettiğim, içtenliği, donanımı ve sabrıyla akademi ve hayata dair her anlamda kendisinden birçok şey öğrenme fırsatı bulduğum, mutluluk ve gururla yürüttüğümüz bu süreçte örnek aldığım, akademik kimliğimin oluşmasında etkisi oldukça büyük değerli tez danışmanım, sevgili hocam Doç. Dr. Buket AKINCI'ya,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca tecrübeleriyle, bana kattığı vizyon ve yenilikçi fikirleriyle değerli katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Yonca Zenginler YAZGAN a, Bu çalışmanın yürütmesinde bana büyük destek olup hayatıma çok şey katan, birlikte ekip olabilmenin ruhunu her an hissettiren değerli hocam Doç. Dr. Rabia Gökçen Gözübatık ÇELİK başta olmak üzere Doç. Dr. Burcu YÜKSEL ve Prof. Dr. Aysu ŞEN'e, Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca mesleki bilgi ve deneyimlerini, engin tecrübelerini her zaman samimiyetle paylaşıp bana yol gösteren, akademik hayata dair beni cesaretlendiren ve doğruluğunu, enerjisini her zaman örnek aldığım değerli hocam Prof. Dr. Arzu Razak ÖZDİNÇLER'e, Yüksek lisans dönemimde bana samimiyetle her anlamda yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Uğur CAVLAK' a, Lisans ve lisansüstü eğitimim süresince bana kattığı tecrübeyle birlikte, tüm süreçlerde içtenliği, katkılarıyla ilham olan sevgili hocam Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY'a, Tez dönemim süresince desteği, bilgisi, fikirleri ve tüm yardımlarıyla yoluma birçok anlamda ışık tutan Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN'a, Bu süreçte beni hep destekleyen Öğr.Gör. Begüm Kara KAYA' ya, Dr. Öğr. Üyesi Eylül Pınar KISA'ya, Dr. Öğr. Üyesi Güzin Kaya AYTUTULDU'ya, Uzm.Fzt. Damla Korkmaz DAYICAN' a, Uzm. Fzt. Hande ŞAHİNER' e, Lisans ve yüksek lisans eğitimimin birçok aşamasında donanımı, içtenliği, sevgisiyle yanımda olduğunu daima hissettiren, akademik hayata dair birçok fikriyle hayatıma yön veren değerli hocam Prof. Dr. Fatma ÇELİK'e, Lisansüstü dönemim ve tez sürecimin başından sonuna dek birçok anıma şahit olan, bana olan yardımları ve tüm içtenlikleriyle her anlamda birçok şey kazandığım değerli dostlarım Uzm. Ody. Azize Arzu KOÇYİĞİT ve Uzm. Fzt. Ahmet KOÇYİĞİT'e, Çalışmamın başından sonuna özveriyle tedavilerine devam eden sevgili hastalarım ve ailelerine, Beni bugünlere kadar getiren, her an koşulsuz sevgisi ve varlıklarıyla yanımda olup daima güçlü hissettiren en değerli sığınağım canım annem, babam ve aileme, En içten teşekkürlerimi sunarım.

## İçindekiler

Beyan.....	iii
İthaf .....	iv
Teşekkür.....	v
İçindekiler .....	vi
Simge/ Sembol ve Kısaltmalar.....	ix
Tablo Listesi.....	x
Şekil ve Resim Listesi.....	xi
İngilizce Özet .....	xiii
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>4</b>
2.1. Multiple Skleroz.....	4
2.2. Epidemiyoloji.....	4
2.3. Etiyoloji.....	4
2.4. Patofizyoloji .....	5
2.5. Klinik Seyir Tipleri .....	5
2.5.1. <i>Relapsing-Remitting Multiple Skleroz (RRMS)–Tekrarlayan Düzelen MS</i>	6
2.5.2. Sekonder Progresif Multiple Skleroz (SPMS)–İkincil İlerleyici MS .....	6
2.5.3. Primer Progresif Multiple Skleroz (PPMS)–Birincil İlerleyici MS.....	6
2.5.4. Progresif-Relapsing Multiple Skleroz (PRMS)–İlerleyici Tekrarlayan MS .....	6
2.5.5. Radyolojik Olarak İzole Sendrom (RIS).....	6
2.5.6. Klinik Olarak İzole Sendrom (CIS) .....	7
2.6. Multiple Skleroz Tanı Kriterleri.....	7
2.7. Klinik Belirti ve Bulgular.....	9
2.8. MS’ te Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (EDSS).....	10
Tablo 2.3. MS’ te Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (EDSS).....	11
2.9. Multiple Skleroz’ da Tedavi .....	12
2.10. Multiple Skleroz’ da Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.....	12
2.11. Multiple Skleroz’ da Solunum Problemleri .....	13
2.12. Multiple Skleroz’ da Yutma Problemleri .....	15
2.13. Multiple Skleroz’ da Solunum ve Yutma İlişkisi.....	17
2.14. Nörofizyolojik Yaklaşımlar-Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) .....	19

2.15. Multiple Skleroz' da Solunum Egzersizleri .....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	24
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi.....	24
3.2. Araştırmanın Yapılacağı Yer ve Zaman .....	24
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi .....	24
3.4. Araştırmanın Etik Yönü .....	25
3.5. Olguların Seçimi .....	25
3.6. Veri Toplama Araçları .....	28
3.7. Demografik Hastalığa Özgü Olgu Rapor Formu .....	28
3.8. Solunum Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	28
3.8.1. Maksimal Öksürme Kuvveti .....	29
3.8.2. Ağız İçi Basınç Ölçümü .....	29
3.8.2.1. Maksimum İnspiratuar Basınç (MİP) .....	29
3.8.2.2. Maksimum Ekspiratuar Basınç (MEP) .....	29
3.9. Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği (DYMUS).....	30
3.10. Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10).....	31
3.11. İki Dakika Yürüme Testi (2 DYT).....	31
3.12. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ).....	32
3.13. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MusiqoL).....	33
3.14. Tedavi Protokolü.....	33
3.14.1. Solunum Egzersiz Grubu .....	33
3.14.1.1. Solunum Egzersizlerinin Uygulanımı .....	35
3.14.2. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) Grubu .....	36
3.15.2.1. PNF Yöntemi ile Solunum Egzersiz Çalışmaları.....	37
3.15.2.2. Üst Ekstremitte ve Gövdeye Yönelik Paternler .....	40
3.16. İstatistiksel Analiz.....	46
4. BULGULAR .....	48
4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	48
4.2. Grupların Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	50
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER .....	61
5.2. Çalışmamızın Güçlü Yönleri.....	74
5.3. Limitasyonlar .....	75
5.4. Sonuç.....	75
5.5. Öneriler .....	76
6. KAYNAKÇA .....	77
7. EKLER .....	100

EK- 1. Kurum İzin Belgesi .....	100
EK- 2. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onay Formu .....	101
EK- 3. Gönüllü Bilgilendirme Onay Formu .....	102
EK- 3. Gönüllü Bilgilendirme Onay Formu .....	103
EK- 4. Biratto BAP Onay Formu .....	104
EK- 5. Demografik Hastalığa Özgü Olgu Rapor Formu.....	105
EK- 6. Solunum Fonksiyon Parametrelerinin Değerlendirilmesi .....	106
EK- 7. Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği (DYMUS) .....	107
EK- 8. Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10).....	108
EK- 9. 2 Dakika Yürüme Testi (2 DYT).....	109
EK- 10. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) .....	110
EK- 11. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MUSIQoL) .....	112
EK- 12. Solunum Egzersizleri Hasta Bilgilendirme Broşürü .....	116
8. ÖZGEÇMİŞ .....	118
9. İNTİHAL RAPORU .....	120

## Simge/ Sembol ve Kısaltmalar

2 DYT	2 Dakika Yürüme Testi
CIS	Klinik Olarak İzole Sendrom
DYMUS	Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği
EAT-10	Eating Assesment Tool
FEV1	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm
FVC	Zorlu Vital Kapasite
İKE	İnspiratuar Kas Eğitimi
maks	maksimum
MEP	Maksimal Ekspiratuar Basınç
min	minimum
MİP	Maksimal İnspiratuar Basınç
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MS	Multiple Skleroz
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
MUSIQoL	The Multiple Sclerosis Quality of Life
PEF	Tepe Akım Hızı
PNF	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
PPMS	Primer Progresif Multiple Skleroz
PRMS	Progresif Relapsing Multiple Skleroz
RIS	Radyolojik Olarak İzole Sendrom
RRMS	Relapsing Remitting Multiple Skleroz
SPMS	Sekonder Progresif Multiple Skleroz
TÖA	Tepe Öksürük Akımı
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
YŞÖ	Yorgunluk Şiddet Ölçeği

## Tablo Listesi

Tablo No	Tablonun İsmi	Sayfa No
Tablo 2.1.	2017 MS Tanısı için Mc Donald Kriterleri.....	8
Tablo 2.2.	MS Hastalığının Klinik Semptomları .....	12
Tablo 2.3.	MS' te Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (EDSS).....	11
Tablo 3.1.	Tedavi Grubunda Uygulanan PNF Tekniklerinin İçeriği .....	37
Tablo 4.1.	Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.2.	Grupların Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	51
Tablo 4.3.	Tedavi Öncesi Primer Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.4.	Tedavi Öncesi Sekonder Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	54
Tablo 4.5.	Solunum Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Primer Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	55
Tablo 4.6.	Solunum Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Sekonder Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	56
Tablo 4.7.	PNF Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Primer Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	57
Tablo 4.8.	PNF Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Sekonder Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	58
Tablo 4.9.	Primer Sonuç Ölçümlerindeki Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	59
Tablo 4.10.	Sekonder Sonuç Ölçümlerindeki Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	60

## Şekil ve Resim Listesi

Şekil No	Şeklin İsmi	Sayfa No
Şekil 2.1.	Multiple Skleroz'un Klinik Doğal Seyri.....	7
Şekil 2.2.	Yutma Fonksiyonu ve Fazları.....	16
Şekil 2.3.	Yutma Güçlüğünde Beslenme ve Solunum Komplikasyonları Arasındaki İlişki .....	18
Şekil 2.4.	Solunum Sistemi Fonksiyonel Değerlendirilmesi .....	18
Şekil 2.5.	Yutma Bozukluklarının Değerlendirilmesi.....	19
Şekil 3.1.	Akış Diyagramı.....	27
Resim 3.1.	Solunum Parametrelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Ekipmanlar .....	29
Resim 3.2.	Solunum Kas Kuvveti Ölçümü .....	30
Resim 3.3.	Solunum Fonksiyon Testi .....	30
Resim 3.4.	2 Dakika Yürüme Testi Ekipmanları .....	32
Resim 3.5.	Solunum Egzersizlerinin Video Destekli Ev Programı Örneği .....	34
Resim 3.6.	Hasta Eğitim Broşürü Ön Yüz .....	34
Resim 3.7.	Hasta Eğitim Broşürü Arka Yüz .....	34
Resim 3.8.	Program Öncesi ve Sonrası Günlük Solunum Egzersiz Kayıt Çizelgesi Örnekleri .....	35
Resim 3.9.	Sternal Bölge Solunum Egzersiz Çalışması.....	38
Resim 3.10.	Alt Kostal Bölge Solunum Egzersiz Çalışması .....	36
Resim 3.11.	Diyafragmanın Fasilitasyonu .....	39
Resim 3.12.	Alt Kostal Bölge Solunum Egzersiz Çalışması .....	40
Resim 3.13.	Sternal Bölge Solunum Egzersiz Çalışması.....	40
Resim 3.14.	Oturma Pozisyonunda Sola Doğru Boyun Fleksiyonu .....	41
Resim 3.15.	Oturma Pozisyonunda Sağa Doğru Boyun Ekstansiyonu.....	42
Resim 3.16.	Skapular Anterior Depresyona Direnç.....	44
Resim 3.17.	Skapular Posterior Elevasyona Direnç.....	44
Resim 3.18.	Sırt Üstü Yatış Pozisyonunda Sola Chopping .....	45
Resim 3.19.	Sırt Üstü Yatış Pozisyonunda Sola Lifting .....	46

## Türkçe Özet

Kesebir, J, (2023). Multiple Skleroz'lu Bireylerde Solunum ile Kombine Uygulanan Üst Ekstremitte ve Gövdeye Yönelik Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin, Solunum Kapasitesi ve Yutma Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul. MS'in erken evrelerinde dahi hastalarda solunum kaslarında güçsüzlük, akciğer fonksiyonlarında bozulma ve yutma bozuklukları görülebilmektedir. PNF, MS' te nöromotor sonuçları iyileştirmek için kullanılmasına rağmen, solunum fonksiyonları ve yutma üzerindeki etkileri henüz araştırılmamıştır. Bu çalışma, PNF'in solunum paternlerinin üst ekstremitte ve gövde ile kombine uygulanmasının MS'te solunum fonksiyonları, yutma, fonksiyonel kapasite, yorgunluk ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladı. Çalışmaya 34 MS hastası alınarak randomize edildi. Solunum egzersiz grubu (Yaş:38,47±8,18/yıl, 12 kadın, 5 erkek; EDSS:1,20±0,46, MS süresi: 8,05±6,39/yıl) veya PNF grubu (Ortalama yaş:43,23±10,55/yıl, 10 kadın, 7 erkek; EDSS:2,08±1,18, MS süresi: 6,58±2,91/yıl). PNF grubuna solunumla kombine teknikler, 6 hafta boyunca haftada 3 gün uygulandı. Solunum egzersiz grubuna 6 hafta boyunca, günde 20 dakika nefes egzersizleri evde mesajla geri bildirimle uygulandı. Pulmoner fonksiyonlar (%FEV1, %FVC, %FEV1/FVC, %PEF, %FEF 25-75, %TÖA)<sub>beklenen</sub>, MİP ve MEP ekspiratuar kas kuvvetleri değerlendirildi. Yutmada “DYMUS” ve “EAT-10”, fonksiyonel kapasitede “2 DYT”, yaşam kalitesinde “MUSIQoL” ve yorgunlukta “YŞÖ” kullanıldı. Tedavi sonrası solunum egzersiz grubunda, MİP (p=0,038), MEP (p=0,033), DYMUS (p=0,010), EAT-10 (p=0,001) ve MUSIQoL (p=0,007), 2 DYT (p=0,001) iyileşirken; PNF grubunda, MİP (p=0,005), MEP (p=0,001), %FEV1/FVC<sub>beklenen</sub>(p=0,003), %PEF<sub>beklenen</sub> (p=0,010), %FEF25-75<sub>beklenen</sub> (p=0,023), %TÖA<sub>beklenen</sub> (p=0,017), DYMUS (p=0,001), EAT-10 (p=0,001), YŞÖ (p=0,017) ve MUSIQoL (p=0,002) iyileşti. Grupların karşılaştırılmasında; MİP değişimi solunum egzersiz grubunda, (p=0,013), %FEV1 değişimi PNF grubunda (p=0,011) anlamlı olarak daha yüksekti. Sonuçlarımız PNF' in; MS'te solunum kas kuvveti, akciğer fonksiyonları, yutma, yorgunluk ve yaşam kalitesini iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu gösterdi. Ancak PNF' in solunum egzersizlerinden daha fazla etki gösterdiği tek parametre %FEV1'di ve solunum egzersizlerinin MİP'i arttırmada daha etkili olduğu bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Multiple Skleroz, PNF, Solunum, Yutma

## İngilizce Özet

Kesebir, J, (2023). Investigation of the Effects of Upper Extremity and Trunk Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques Combined with Breathing on Respiratory Capacity and Swallowing in Individuals with Multiple Sclerosis. Master Thesis, Biruni University Graduate Education Institute, Istanbul. Even in the early stages of the MS patients may suffer from respiratory muscle weakness, impaired lung functions and swallowing disorders. Although PNF is used to improve neuromotor outcomes in MS, its effects on respiratory functions and swallowing has not been investigated yet. This study aimed to examine the effects of combined practice of PNF breathing patterns with upper extremity and trunk patterns on respiratory functions, swallowing, functional capacity, fatigue and quality of life in MS. Thirty-four MS patients randomized in the study. Breathing exercise group (Age:38,47±8,18/years, 12 women, 5 men; EDSS:1,20±0,46, time on MS:8,05±6,39/years) or PNF group (Age:43,23±10,55/years, 10 women, 7 men; EDSS:2,08±1,18, time on MS:6,58±2,91/years). In the PNF group, PNF techniques combined with respiration were applied, 3 days/week for 6 weeks. Breathing exercise group maintained breathing exercise at home for 20 minutes/ day for 6 weeks and followed-up with mobile messages. Pulmonary functions (%FEV<sub>1</sub>, %FVC, %FEV<sub>1</sub>%/FVC, %PEF, %FEF<sub>25-75%</sub>,PCF%)<sub>pred</sub> and inspiratory (MIP) and expiratory muscle strength (MEP) were evaluated. Swallowing function was assessed using “DYMUS” and “EAT-10”. Functional capacity evaluated with “2 MWT” while fatigue and QoL questioned using “MUSIQoL” and “FSS”. After treatment, MIP (p=0.038), MEP (p=0.033), DYMUS (p=0.010), EAT-10 (p=0.001), 2MWT (p=0,001) and MUSIQoL (p=0.007) improved in breathing group. In the PNF group, MIP (p=0.005), MEP (p=0.001), %FEV<sub>1</sub>/FVC<sub>pred</sub>(p=0.003),%PEF<sub>pred</sub>(p=0.010),%FEF<sub>2575</sub><sub>pred</sub>(p=0.023),%PCF<sub>pred</sub>(p=0.017), DYMUS(p=0.001), EAT-10 (p=0.001), FSS (p=0.017) and MUSIQoL (p=0.002) improved. In the comparison of the groups, change in MIP was significantly higher in breathing group (p=0.013) and FEV<sub>1</sub>% was significantly improved in the PNF group (p=0.011). Our results indicated that PNF has a potential to improve respiratory muscle strength, pulmonary functions, swallowing, fatigue and QoL in MS. However, the only parameter in which PNF had a greater effect than breathing exercises was FEV<sub>1</sub>%, and even breathing exercises were found to be more effective in increasing MIP.

**Keywords:** Multiple Sclerosis, PNF, Respiratory, Swallowing

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Multiple Skleroz (MS); yaşam kalitesini etkileyen ve multidisipliner, terapötik bir yaklaşım gerektiren, genç erişkinlerde daha sık rastlanmakla birlikte her yaşta görülebilen bir merkezi sinir sistemi hastalığıdır ve nontravmatik nörolojik engellilik nedenidir (Freeman, 2001). Klinik semptomları oldukça çeşitli olup (Karabudak, 2013) inflamasyon, demiyelinizasyon, aksonal dejenerasyon ile karakterize otoimmün bir hastalıktır (Milo and Miller, 2014). Bu nörolojik hastalığın dejeneratif doğasında; kas güçsüzlüğü, aşırı yorgunluk, konuşma ve yutma bozuklukları (Yamout, Fuleihan, Hajj, Sibai, Sabra et al., 2009), serebellar semptomlar, optik sinirin fonksiyon bozuklukları (görme kaybı), solunum problemleri ve azalan bilişsel işlevler (Pepping, Brunings, Goldberg, Cognition, 2013) olmak üzere bireyi olumsuz etkileyen çok çeşitli belirtiler mevcuttur (Dalgas, Stenager, Ingemann-Hansen, 2008). Hastalığın nörolojik bulguları ve belirtileri, lezyonun yerleşim yerlerine göre farklılık gösterebilmektedir (Thompson, Baranzini, Geurts, Hemmer, Ciccarelli et al., 2018).

Multiple Skleroz' da bu problemlere yönelik uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları içerisinde; kas kuvvet kaybı için egzersiz (aktif-yardımlı-aktif veya submaksimal kuvvetlendirme, Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF)), elektrik stimülasyon, spastisite yönetimi, ortez yaklaşımları örnek olarak gösterilebilmektedir (Beer, Khan, Kesselring, 2012; Amatya, Khan, Ng, Galea, 2017).

Solunum problemlerine MS' li bireylerde daha az rastlanır olmasına rağmen, pulmoner komplikasyonlar terminal dönemde en yaygın görülen mortalite ve morbidite nedenleridir. MS' te görülen solunum fonksiyon bozuklukları arasında: anormal solunum kontrolü, solunum kas zayıflığı, bulbar fonksiyon bozukluğu /solunum yetmezliği ve uykuda solunum bozuklukları eşlik etmektedir (Aboussouan, 2005; Mutluay, 2006). MS'te solunum rehabilitasyonuna yönelik uygulamaların etkisini inceleyen çalışmalarda, solunum kas eğitiminin; solunum kas gücünü ve fonksiyonel kapasiteyi arttırdığı gösterilmiştir. Literatürde solunum kas zayıflığı olan MS'li bireylerde solunum kas eğitiminin yararını gösteren çalışmalar sınırlı sayıda ve çoğunlukla ekspiratuar kas eğitime yönelik olarak yapılmıştır (Chiara, Martin, Sapienza, 2007; Ray, Udhoji, Mashtare, Fisher; 2013).

Ancak ekspiratuar ve inspiratuar solunum kas eğitiminin MS hastalığında faydalı olduğu bilinmekle birlikte, kullanılan protokoller değişken olup standart bir egzersiz protokolü yoktur. Bununla birlikte, solunum kas eğitimi alet odaklı tekniklerden olup, bu cihazların her hastaya ulaştırılma konusu maliyet açısından da dezavantaj yaratmaktadır (Mutluay, Gürses, Saip, 2005).

Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) tekniğinin gövde ve üst ekstremitte paternleri, MS' li bireylerde farklı amaçlarla rehabilitasyon programlarına dahil edilmektedir. Literatürde MS hastalığında PNF tekniği uygulananın diğer rehabilitasyon yöntemlerine tamamlayıcı olarak kullanılabileceğine dair çeşitli kanıtlar mevcuttur (Tollár, Nagy, Tóth, Török, Szita et al., 2020; Hortobágyi, Ács, Baumann, Borbély, Áfra et al., 2022). Göğüs fizyoterapisiyle kombine PNF uygulamalarının; parkinsonlu bireylerde günlük yaşam aktivitelerine katılımı (Varthini, 2018), kronik obstruktif akciğer hastalığı olan bireylerde solunum kas endüransı ve göğüs mobilitesini (Prenidha, 2016) arttırdığı belirtilmiştir.

Literatürde MS'li bireylerde PNF'in solunum ve yutma fonksiyonları üzerine etkinliğini birlikte inceleyen araştırmaya rastlanmamakla beraber; çalışmamız, bu konuda objektif veriler sunabilecek bütüncül bir yaklaşım içeren ilk çalışma niteliği taşımaktadır.

Çalışmada amacımız; MS'li bireylerde PNF' in solunum paternlerinin; üst ekstremitte ve gövde paternleriyle kombine olarak uygulanmasının, solunum fonksiyonları ve yutma üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında; PNF'in solunum paternlerinin, ekstremitte ve gövde paternleriyle kombine uygulananın tercih edilmesinin; oldukça önemli bir sağlık problemi olan MS hastalığında, araştırılan sorunların çözülmesi adına alternatif tedavi yaklaşımlarının gelişimine imkan sağlayacağı öngörülmektedir.

Solunum kapasitesi ve yutma parametrelerinin iyileştirilmesiyle elde edilecek anlamlı sonuçlar, nörolojik ve pulmoner rehabilitasyon alanına bütüncül bir bakış açısı kazandırmakla birlikte, fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında MS tedavisini destekler nitelikte multidisipliner bir yaklaşım olanağı sunacaktır.

## Çalışmanın Hipotezleri

H0: Solunum ile kombine uygulanan üst ekstremitte ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin, solunum fonksiyonları ve yutma üzerine etkisi yoktur.

H1: Solunum ile kombine uygulanan üst ekstremitte ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin, solunum fonksiyonları üzerine etkisi vardır.

H2: Solunum ile kombine uygulanan üst ekstremitte ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin, yutma fonksiyonu üzerine etkisi vardır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Multiple Skleroz

Multiple Skleroz (MS), inflamasyon, demiyelinizasyon ve aksonal dejenerasyon ile karakterize, sıklıkla ilerleyici, otoimmün bir santral sinir sistemi hastalığı olup bir veya daha fazla kraniyal sinirle birlikte, serebellum ve spinal kordu etkileyebilmektedir (Centonze, Leocani and Feys, 2020). MS'in farklı klinik seyir tipleri mevcut olup asemptomatik, ataklı ya da progresif bir seyir gösterebilmektedir (Calabresi, 2004). MS demiyelinizasyonunun MSS' deki lokalizasyonuna bağlı olarak birçok nörolojik bozukluk meydana gelmekte ve bireylerde karşılaşılan bulgu ve belirtiler; lezyonun yeri, boyutu, hastalığın sıklık ve şiddetine bağlı olarak kişiden kişiye belirgin farklılıklar göstermektedir (Brown and Kraft, 2005; Bishop and Rumrill, 2015).

### 2.2. Epidemiyoloji

Multiple Skleroz, en sık 20-40 yaş aralığındaki kadınlarda fiziksel, bilişsel ve depresif belirtilerle sonuçlanan, bağışıklık sistemi aracılı demiyelinizan bir hastalıktır (Reich, Lucchinetti, Calabresi, 2018). MS 'in insidans ve prevalansı ülkeler arası değişkenlik göstermekle birlikte; genç erişkinlerde hastalığa daha sık rastlanmaktadır (Ropper and Brown, 2005). Cinsiyet (kadın erkek oranı 2.1/1), yaş (20-50 yaş grubu), ırk (beyaz ırk) ve genetik faktörler MS hastalığı üzerinde rol oynayan etkenlerdendir (Koch-Henriksen and Sørensen, 2010). Türkiye'de yapılmış resmi bir prevalans ve insidans çalışması bulunmamakla birlikte, Edirne ve Maltepe/ İstanbul'da yapılan prevalans çalışmaları, sırasıyla 31/100,000 ve 70/100,000 rakamlarını ortaya koymaktadır (Türk Börü, Alp, Sur, Gül, 2006).

### 2.3. Etiyoloji

Hastalığın bilimsel tanımı ilk kez, 1868' de Jean Martin Charcot tarafından yapılmış ve dünya çapındaki doktorlar, çalışmalarlarıyla MS' i önümüzdeki on yıl içerisinde farklı, çok yönlü bir hastalık olarak kabul etmiştir (Murray, 2009).

MS'in kesin etiyolojisi bilinmemekle birlikte, hastalığın doğal seyri ve immünopatogenezinde genetik olarak yatkın kişilerde, çeşitli etmenlerin etkisi görülmektedir. Çevresel faktörler, viral ya da bakteriyel ajanlar, inflamatuvar ve otoimmün cevap sırasında salgılanan sitokinler ve henüz tanımlanamayan bazı etiyolojik ajanların kombinasyonu sonucu gelişebilen immün düzensizliklerin, MS üzerinde rol oynadığı düşünülmektedir (Lucchinetti, Bruck, Parisi, Scheithauer, Rodriguez et al., 2000; Compston and Coles, 2002).

#### **2.4. Patofizyoloji**

Genetik yatkınlık, çevresel etmenler, T ve B hücrelerinden oluşan adaptif bağışıklık sisteminin MS patogenezinde anahtar rol oynadığı belirtilmektedir (Filippi, Bar-Or, Piehl, Preziosa, Solari et al., 2018). MS atakları sıklıkla; beyaz cevherde oluşan lezyonlar sonucunda kan-beyin bariyerinin bozulması, bozulan bölgeye immün reaktif hücre göçü ve bu hücrelerin miyelin ve oligodendrositleri hedef alarak yarattığı hasarlarla karakterizedir. İnflamasyon primer olarak T-lenfosit aracılıdır (Korn, Bettelli, Oukka, Kuchroo, 2009).

#### **2.5. Klinik Seyir Tipleri**

Multiple Skleroz'un doğal seyri oldukça farklı olmakla birlikte, klinik tablosunu tanımlayan belirti ve semptomlar çeşitlilik göstermektedir. MS türleri; tekrarlayan ve ilerleyen olarak, mevcut tıbbi durum ve geçmiş bağlamında kategorize edilebilmektedir (Dobson and Giovannoni, 2019). Başlangıçta 1996 yılında MS'in klinik yönlerini, progresyonunu ve standart bir terminolojiyi yansıtmak amacıyla, ABD Ulusal MS Derneği Multiple Skleroz'da Klinik Araştırmalar Danışma 6 Komitesi tarafından, fikir birliğine dayalı olarak MS'in alt tipleriyle ilgili bir sınıflandırma yapılmıştır (Lublin and Reingold, 1996).

Tekrarlayan düzelen MS (RRMS), birincil ilerleyici MS (PPMS), ikincil ilerleyici MS (SPMS) ve ilerleyen tekrarlayan MS (PRMS) olmak üzere, sınıflandırma 4 ana başlık altında ele alınmıştır. 2012 yılında bu komite radyolojik olarak izole edilmiş sendrom (RIS) ve klinik olarak izole edilmiş sendrom (CIS) olmak üzere iki yeni hastalık seyri tanımlamıştır. Lublin ve ark. tarafından 2013 yılında yapılan düzenleme ile MS' in

linik seyir tipleri son şeklini almış ve progresif MS, klinik izole sendrom, ataklarla seyreden MS (RRMS) olarak 3 başlık altında toplanmıştır (Lublin, Reingold, Cohen, Cutter, Sørensen et al., 2014). Terminolojiyi geliştirmek amaçlanarak yeni aktivite ve ilerleme tanımlayıcıları bildirilmiş ve MS türlerinin temelleri korunarak özgülüğü geliştirilmiştir (Milo and, Miller, 2014; Klineova and Lublin, 2018).

#### **2.5.1. Relapsing-Remitting Multiple Skleroz (RRMS)–Tekrarlayan Düzelen MS**

Akut atakları izleyen, klinikte tam ya da tama yakın iyileşme dönemleriyle karakterize, MS'in en yaygın görülen tipidir. Hastalık ilk evrelerde ataklar arasında sabit kalırken tamamen yok olabilmekte veya ilerleyen dönemdeki ataklarla, hastaya ait özürllük progresyon gösterebilmektedir (Kaminska, Koper, Piechal, Kemona, 2017).

#### **2.5.2. Sekonder Progresif Multiple Skleroz (SPMS)–İkincil İlerleyici MS**

RRMS olgularının yaklaşık %20'sinin on yıl sonra, kesin kriterleri olmamakla birlikte geçiş gösterdiği fazdır. İlk aşamada tekrarlayan-düzelen bir çerçevede seyreden dönemin ardından, atak sayısının azaldığı, düzelmenin az olduğu, özürllüğün giderek arttığı bir klinik tablo mevcuttur (Lublin, Reingold, Cohen, Cutter, Sorensen et al., 2014).

#### **2.5.3. Primer Progresif Multiple Skleroz (PPMS)–Birincil İlerleyici MS**

MS hastalarının %10-15 kadarında, genellikle iyileşme kaydedilmeyen, başlangıçtan itibaren hastalığın progresif seyir göstermesiyle karakterize klinik tablodur. Seyir, hızlı ya da yavaş olacak şekilde progresyon hızı değişkenlik göstermektedir (Ünal, Mavioglu, Emre, 2013).

#### **2.5.4. Progresif-Relapsing Multiple Skleroz (PRMS)–İlerleyici Tekrarlayan MS**

Hastalığın başlangıcından itibaren ataklar arasındaki periyotlarda hastalık ilerlemesinin sürekli devam ettiği, nükslerle karakterize MS tipidir. Hastaların yaklaşık % 6-10' unda görülmektedir (Özakbaş, İdiman, Paköz, Örmeci, Dönmez, 2003).

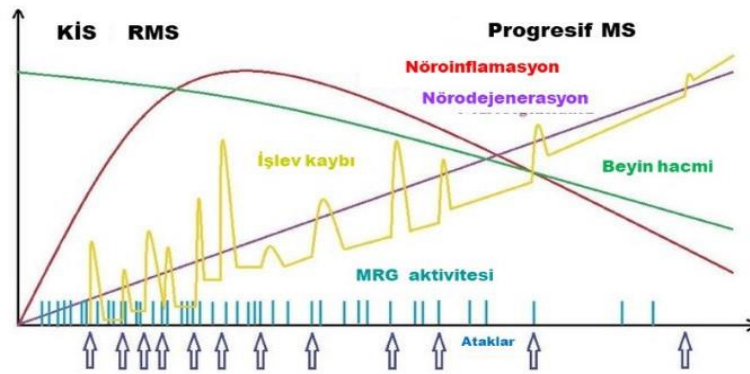
#### **2.5.5. Radyolojik Olarak İzole Sendrom (RIS)**

İlk olarak 2009' da tanımlanan RIS terimi, klinik belirti veya semptomların yokluğunda demiyelinizasyonu düşündüren, genellikle MRI anormallikleri bulunan hastaları ifade etmek için kullanılmaktadır. Hastalarda Manyetik Rezonans

Görüntüleme (MRG) bulgusunun görülme sıklığını arttırmakla birlikte ayrı bir MS tipi olarak kabul edilmemektedir. RIS rolünü belirlemek amacıyla yapılan araştırmalar devam etmektedir (Klineova and Lublin, 2018).

### 2.5.6. Klinik Olarak İzole Sendrom (CIS)

Zamanla klinik olarak aktif ve mevcut MS tanı kriterlerini karşılırsa RRMS'e dönüşen, (Lublin et al., 2014), hastaların ilerleyen dönemdeki MS olasılıklarını ifade etmektedir. CIS, MSS lezyonunun demiyelinizan olduğunu düşündüren, kesin MS tanısı olmayan ilk klinik olayı ifade etmektedir (Klineova and Lublin, 2018).



Şekil 2.1. Multiple Skleroz'un Klinik Doğal Seyri (Hakkanson, 2019; Eraksoy, 2020) <http://www.itfnoroloji.org/MS/MS2020.htm>, Erişim Tarihi: 10 Aralık 2022)

### 2.6. Multiple Skleroz Tanı Kriterleri

Multiple Skleroz komplike bir hastalık olup tanısı için kullanılan kriterler, 1868 yılında Charcoat tarafından bildirilmiştir. Klinik kriterler 1965 yılında Schumacher ve ark. tarafından desteklenmiş olup 1983 yılında Poser ve ark. tarafından üzerinde değişikliğe gidilmiştir (Poser, Paty, Scheinberg, McDonald, Davis et al., 1983). MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme)'nin yaygınlaşmasıyla birlikte, McDonald kriterleri 2001 yılında geliştirilmiştir. Bu kriterler 2005 ve 2010 yıllarında gözden geçirilerek revizyonların sonuncusu 2017 yılında yapılmıştır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve MRG değerlendirilmesini esas alan 2017 Revize McDonald kriterlerinin karşılanmasıyla birlikte MS, tanı olarak kabul edilmektedir (Thompson, Baranzini, Geurts, Hemmer, Ciccarelli et al., 2018).

MS tanısındaki esas yaklaşım, nörolojik belirti ve bulguların yanında MSS (Merkezi Sinir Sistemi) içindeki lezyonların ve sebep olduğu klinik tablonun, zamanda ve mekanda yayılımının gösterilmesi ve benzer özelliklere sahip alternatif hastalıkların çeşitli klinik yöntemlerle incelenip dışlanmasıdır. Hastalığın tanısında olguların klinik özellikleri, hastalığın gidişatı ve yardımcı laboratuvar yöntemler destekleyici olup ayırıcı tanı yapılmış olması önemlidir (Efendi ve Bünül, 2020).

**Tablo 2.1. 2017 MS Tanısı için Mc Donald Kriterleri (Thompson, Baranzini, Geurts, Hemmer, Ciccarelli et al., 2018).**

Atak	Objektif Klinik Bulgulara Sahip Lezyonların Sayısı	MS Tanısı İçin Gerekli Ek Veriler
≥2 klinik atak	≥2	Yok
≥2 klinik atak	1+ Bir öncekinin kanıtlarına ek olarak farklı bir alandaki lezyona ait atak	Yok
≥2 klinik atak	1	Farklı bir MSS bölgesini içeren lezyona ait yeni bir atak veya MRG ile mekanda yayılımın gösterilmesi
1 klinik atak	≥2	Ek bir klinik atakla gösterilen zaman içinde yayılma ve MRG ile BOS 'a özgü oligoklonal bantların varlığı
1 klinik atak	1 lezyona ait objektif klinik bulgu	MSS 'de farklı bir alandaki lezyona ait yeni bir atak veya MRG ile mekanda yayılımın gösterilmesi ve ek bir klinik atak veya MRG ile zamanda yayılımın gösterilmesi veya BOS-spesifik oligoklonal varlığı
Sinsi Progresyon	1 yıl klinik progresyon (ataktan bağımsız olarak, retrospektif veya prospektif)	Aşağıdakilerden 2'si <ul style="list-style-type: none"> <li>MS tipik (periventriküler,kortikal/jukstakortikal veya infratentoryal) alanlarda ≥1 lezyon</li> <li>Spinal kordda ≥2 lezyon</li> <li>BOS-spesifik OKB varlığı</li> </ul>

**MS:** Multiple Skleroz, **MSS:** Merkezi Sinir Sistemi, **MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme, **BOS:** Beyin Omurilik Sıvısı

## 2.7. Klinik Belirti ve Bulgular

Multiple Skleroz'da sıklıkla karşılaşılan fonksiyonel bozukluklar, hastalarda çeşitli günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini kısıtlamakta ve yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir (Fernández, Baumstarck-Barrau, Simeoni, 2011; Gullo, Fleming, Bennett, Shum, 2019). Hastalığın klinik tablosunu tanımlayan bu belirtiler değişken olmakla birlikte, akut veya ön belirtiler olarak kendini klinikte göstermektedir.

Ekstremitelerde güçsüzlük ve yürüme bozuklukları, duyuusal belirti ve bozukluklar, ataksi, spastisite şeklindeki piramidal yol bozuklukları, cinsel fonksiyon bozuklukları ve mesane problemleri (Fox, Bethoux, Goldman, Cohen, 2006; Vanbellinghen and Kamm, 2016), yorgunluk (Tur, 2016), denge ve koordinasyon bozuklukları, diplopi, görme bulanıklığı gibi optik sinir fonksiyon bozuklukları, solunum problemleri, konuşma bozuklukları (Yamout, Fuleihan, Hajj, Sibai, Sabra et al., 2009), mesane bağırsak ve cinsel fonksiyon bozuklukları, bellek-konsantrasyon-dikkat bozukluğu gibi kognitif belirtiler (Pepping, Brunings, Goldberg, Cognition, 2013), psikolojik bozukluklar (anksiyete) (Berrigan, Fisk, Patten, Tremlett, Wolfson et al., 2016), epileptik nöbet, baş ağrısı sık görülen diğer MS belirtilerindedir. Buna karşılık hareket bozuklukları, demans düzeyinde kognitif yıkım, kortikal belirtiler, işitme kaybı, amyotrofi seyrek görülen diğer belirtiler arasındadır (Oh, Vidal-Jordana and Montalban, 2018; Duman, Can, Leventoglu, 2022; <http://www.nationalmssociety.org/Symptoms-Diagnosis>, Erişim tarihi Şubat, 2023).

**Tablo 2.2. MS Hastalığının Klinik Semptomları** (Öztürk, Aytaç, Kızılay, Sindel, 2017).

<b>Motor Semptomlar</b>	<b>Somatosensoriyal Semptomlar</b>	<b>Kognitif ve Psikiyatrik Sorunlar</b>	<b>Diğer Semptomlar</b>
Başlangıçta unilateral daha sonra bilateral alt ekstremite tutulumu	Uyuşukluk	Depresyon	Yorgunluk
Spastisitede artış	Karınçalanma	Görsel ve işitsel dikkat eksikliği	Konuşma problemleri (Dizartrik konuşma)
Derin tendon reflekslerinde artış	Yanma	Bipolar bozukluk	Yutma problemleri
Ağrı, spazm, kramp (spastisite sebebiyle)	Gövde ve ekstremelerde bant şeklinde anormal duyular	Bellek çağrışım sorunları	Görme problemleri (Optik Nörit)
	Gerilme		Miksiyon ve defekasyon bozuklukları
	Lhermitte belirtisi		

## 2.8. MS' te Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (EDSS)

MS'te klinik şiddet ve fonksiyonel defisitleri tanımlayan çeşitli araçlar geliştirilmektedir. Terapötik müdahalelerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla bu araçların kullanımı giderek artmaktadır (Meyer-Moock, Feng, Maeurer, Dippel, Kohlmann et al., 2014). EDSS, MS ile ilişkili engelliliği, hastalıktan etkilenimi ve hastalığın ilerlemesini tanımlamada kullanılan, ilk standartlaştırılmış ölçeklerdendir. Merkezi sinir sistemi ve fonksiyonel sistemleri değerlendirerek klinisyen tarafından uygulanır. 0' dan (normal nörolojik muayene) 10' a (MS' e bağlı ölüm) kadar 1.0' dan sonra 0.5' lik artışlarla sıralı skaladan oluşmaktadır (Inojosa, Schriefer, Ziemssen, 2020).

**Tablo 2.3. MS' te Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (EDSS)** (Meyer-Moock, Feng, Maeurer, Dippel, Kohlmann et al., 2014; Inojosa, Schriefer, Ziemssen, 2020; <https://www.medikaynak.com/medihesap/edss-hesaplama>, Erişim Tarihi: 2 Mayıs, 2023).

EDSS	Bulgu ve Belirtiler
0.0	Muayenede her şey normal. Normal nörolojik inceleme
1.0	Özürlülük durumu yok. Bir fonksiyonel sistemde minimal belirtiler mevcut.
1.5.	Özürlülük durumu yok. Birden fazla fonksiyonun normal olmadığına dair minimal belirtiler mevcut.
2.0.	Bir fonksiyonel sistemde minimal özürlülük mevcut.
3.0	Bir fonksiyonda orta derecede özürlülük ya da üç veya dört fonksiyonda hafif özürlülük mevcut. Yürümede problem yok, tam ambulatuvar hasta
3.5	Bir fonksiyonda orta derece özürlülük ve diğer birkaç fonksiyonda hafif ya da minimal özürlülük mevcut. Yürümede problem yok, tam ambulatuvar hasta
4.0	Yardımsız tam ambulatuvar hasta, 500 m boyunca yardım almadan yürünebilir.
4.5	Günün büyük bölümünü ayakta geçirebilir, çalışırken yardıma ihtiyaç duyabilir. 300 m boyunca yardım almadan yürünebilir.
5.0	Özürlülük, günlük aktivitelerin önüne geçer. 200 m yardım almadan yürünebilir.
5.5	Özürlülük, günlük bütün aktiviteleri etkiler.100 m yardım almadan yürünebilir
6.0	Genellikle 3 veya daha fazla puanlık bozukluğun birleşimidir.100 metre boyunca baston ve koltuk değneği ile aralıklı, dinlenerek veya dinlenmeden yürünebilir.
6.5	Dinlenmeden 20 metre yürüyebilmek için iki taraflı sabit destek gerekir. İki kilden çok fonksiyonel sistemde 3 veya daha fazla puanlık bozukluğun birleşimi.
7.0	Yardım olmadan 5 metreden fazla yürüyemez. Esas olarak tekerlekli sandalyeye bağımlıdır.
7.5	Birkaç adımdan fazlasını atamaz. Tekerlekli sandalye kullanımı zorunludur.
8.0	Yatağa ya da tekerlekli sandalyeye bağımlıdır. Konuşma, yutma, yemek yeme vardır.
8.5	Çoğunlukla yatağa bağımlı hasta. Kollar belirli bir seviyeye kadar kullanılabilir.
9.0	Yatağa bağımlı hasta. Konuşma, yutma ve yemek yeme vardır.
9.5	Tümüyle yatağa bağımlı hasta. Konuşma, yutma ve yemek yeme yoktur.
10.0	MS sebebiyle ölüm. Solunum yetmezliği, koma veya durdurulamayan epileptik nöbetler

## 2.9. Multiple Skleroz' da Tedavi

Multiple Skleroz, çeşitli tedavi yaklaşımlarına (fizyoterapi, psikoterapi, yönetim stratejileri) rağmen, henüz kesin tedavisi mümkün olmayan bir hastalıktır. Teşhisi için çok farklı metotlar kullanılmakla birlikte, atakla ortaya çıkan nörolojik bulguların giderilmesi, kalıcı nörolojik bulguların önlenmesi mümkündür (Ulucan-Karnak, 2020). Atak tedavisi, koruyucu tedavi ve semptomatik tedaviler, hastalığın seyrinde izlenen yöntemler arasında gruplandırılmaktadır. Sadece ataklar sırasında kullanılan tedaviler arasında, atakların kısa sürmesi ve tam olarak düzelmesi için yüksek doz kortizon (kortikosteroid) tedavisi kullanılmaktadır. Tedavideki önemli hedefler arasında bu atakların ciddiyetini azaltmak ve kalıcı olabilecek hasarları önlemek yer almaktadır (Çelik, Öztürk, Altın, Köseoğlu, Sarıahmetoğlu ve ark., 2019).

Diğer bir tedavi yöntemi olan koruyucu tedavi yaklaşımlarında, MS'te görülen atakların sıklık ve şiddetinin azaltılması, progresif ilerleyici döneme girişi önleme ve özürllülüğün ilerlemesini durdurma hedeflenir. Semptomatik tedavi yaklaşımlarında ise, MS hastalığının beraberinde getirdiği çeşitli semptomlara (yorgunluk, ağrı, görme bozuklukları, üriner inkontinans, spastisite) yönelik izlenen tedaviler örnek gösterilmektedir (Frohman, Shah, Eggenberger, Metz, Zivadinov et al., 2007).

## 2.10. Multiple Skleroz' da Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

MS rehabilitasyonu, hastalığın kendine özgü doğası ve değişken semptomlarına göre şekillenen dinamik bir süreç olup diğer nörolojik hastalıklardan (stroke, spinal kord yaralanması vb.) farklı özellikler taşımaktadır (Gelfand, 2014).

Multiple Skleroz' lu bireylerde görülen çeşitli bulgu ve problemlere yönelik uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları içerisinde; kas kuvvet kaybı için egzersiz (aktif-yardımlı-aktif veya submaksimal kuvvetlendirme, Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF), elektrik stimülasyon, ortez yaklaşımları, kognitif rehabilitasyon (Altun, Kırbaş, Soysal, Sütlaş, Kuşçu ve ark., 2015) örnek gösterilebilmektedir (Romberg, Virtanen, Ruutiainen, Aunola, Karppi et al., 2004; Zwoliński, Wujtewicz, Szamotulska, Sinoracki, Wąż et al., 2022).

Spastisite yönetimi, yorgunluk adına enerji tasarruf teknikleri, denge koordinasyon çalışmaları (Özkan ve Ünlüer, 2022), ambulasyon/mobilite mesane ve barsak sorunları adına çeşitli yaklaşımlar da multiple sklerozlu bireylerle yapılan çalışmalar arasındadır (Bergamaschi, Crivelli, Rezzani, Patti, Solaro et al., 2008; Campbell, Coulter, Mattison, Miller, McFadyen et al., 2016).

MS' te yapılan düzenli egzersizlerle birlikte hastanın ihtiyaçlarına göre şekillendirilmiş uygun bir rehabilitasyon programı oluşturmak; artan kardiyorespiratuar canlılık, kasların güçlenmesi ve enduransının artması, sistemik yorgunluğun azalması, bireylerin ruh halini iyileştirme ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmesinde yarar sağlamaktadır (White and Dressendorfer 2004).

Multiple Skleroz rehabilitasyon programlarının genel prensibi:

- Merkezine hastayı alan ve onun aktif katılımını gerektiren multidisipliner ve kapsamlı bir terapi yaklaşımı sunarak, hastalığa eşlik edebilecek diğer komplikasyonların önüne geçmek.
- Hastanın hastalık hakkında doğru bilgilendirilmesine özen göstererek hasta ve ailesine danışmanlık imkanlarını sağlamak, yaşam kalitesini iyileştirmek.
- Kısa ve uzun vadeli rehabilitasyon hedeflerinin ve uygulamalarının seçiminde, hastanın etkin katılımını sağlamak, motivasyonunu arttırmak ve koruyucu tedaviler hakkında bilgilendirmek.
- Fonksiyonel eğitim, kompanseuar davranışların geliştirilmesi, mevcut nörolojik bozuklukların semptomatik olarak iyileştirilmesi, yardımcı araç gereçlerin seçimi, çevresel düzenlemeleri geliştirmek.
- Spastisite inhibisyonu sağlamak, hareket paternlerinin kalitesini düzenlemek.
- Denge ve koordinasyonu geliştirmek, motor becerileri iyileştirerek kas tonusunu normalize etmek (Morgante, Hartley, Lowden, Namey, LaRocca et al., 2006; Roman and Menning 2017).

## **2.11. Multiple Skleroz' da Solunum Problemleri**

MS'te görülen solunum fonksiyon bozuklukları, hastalığın şiddeti ve fonksiyonel kapasiteyle ilişkili olup erken evrelerde dahi hastalarda pulmoner fonksiyonların bozulabileceği bilinmektedir (Foglio, Clini, Facchetti, Vitacca, Marangoni et al., 1994;

Mutluay, Gurses, Saip, 2005). Anormal solunum kontrolü ile birlikte, özellikle hastalığın ilerleyen evrelerinde eşlik eden gövde ve solunum kas zayıflıkları, bulbar fonksiyon bozuklukları, görülen diğer semptomlar arasında yer almaktadır. MS'te aspirasyon, solunum yetmezliği, akciğer enfeksiyonları gibi ikincil komplikasyonların patofizyolojisinde; beyin sapı ve spinal kordda yer alan demiyelizan plakların rol oynadığı düşünülmektedir (Tantucci, Massucci, Piperno, Betti, Grassi et al., 1994; Tzelepis and McCool, 2015).

Solunum kas kuvveti değerlendirmelerinde MS ile ilişkili solunum kas zayıflığının; inspiratuar (diyafram ve eksternal interkostal kaslar) ve ekspiratuar kasları (abdominal ve internal interkostal kaslar) etkilediği, yapılan çalışmalarda görülmektedir (Gosselink, Kovacs, Ketelaer, Carton, Decramer, 2000; Pfalzer and Fry, 2011).

Multiple Skleroz'lu bireylerde hastalığın progresyonuyla gelişen ekspiratuar kas güçsüzlüklerine, üst ekstremitte tutulumunun eşlik etmesiyle yaşanan sorunların beraberinde arttığı bildirilmiştir (Smeltzer, Utell, Rudick, Herndon, 1988; Ray, Udhoji, Mashtare, Fisher, 2013). Postür bozukluğu, azalmış servikal mobilite, propriosepsiyon ve spinal stabilizasyonun yanısıra; derin servikal kasların zayıflığı, yüzeysel servikal kasların artmış aktivasyonu ve abdominal kasların zayıflığı sonucu solunum mekanizmasında bozulmalar yaşanmaktadır (Silverman, Miller, Zhang, Hoffman-Ruddy, Yeager et al., 2017; Westerdahl, Gunnarsson, Wittrin, Nilsagård, 2021). Ayrıca hastalığın seyrine bağlı olarak inaktivitenin artması, kassal ve kardiyovasküler enduranstaki azalmalar ve medikal tedaviye bağlı görülebilecek miyopati ve yorgunluk; solunum kas güçsüzlüğünü arttıran diğer faktörlerdendir (Gosselink, Kovacs, Ketelaer, Carton, Decramer, 2000; O'Horo, Rogus-Pulia, Garcia-Arguello, Robbins, Saftar et al., 2015). MS hastalarında solunum komplikasyonlarını önlemek, yaşam kalitelerini arttırmak adına semptomatik tedaviler ve modern rehabilitasyon uygulamalarından yararlanılmaktadır. Solunum rehabilitasyonuna yönelik uygulamalar arasında solunum kas eğitiminin; MS'li bireylerde solunum kas gücünü ve fonksiyonel kapasiteyi arttırdığı görülmektedir (Tantucci, Massucci, Piperno, Betti, Grassi et al., 1994; Ray, Mahoney, Fisher, 2015).

Multiple Skleroz'lu olgularda üst ekstremiteler veya gövde egzersizleri ile kombine uygulanan solunum egzersizlerinin; solunum fonksiyonları, yorgunluk, yaşam kalitesi ve endurans üzerine faydası olduğunu gösteren çalışmalar da literatürde mevcuttur (Gontijo and Pereira, 2012; Dönmez, 2017). Bu bilgiler ışığında, MS hastalarında solunum rehabilitasyonunda kullanılacak yöntemlerin çeşitlendirilmesi ve rehabilitasyonda bütüncül bir bakış açısı sunmak açısından, solunumla kombine uygulanabilecek diğer teknik ve yöntemlere yer verilmesi gereklidir.

## **2.12. Multiple Skleroz' da Yutma Problemleri**

Yutma, duyu ve motor mekanizmaların etkileşimini ve uygun koordinasyonunu gerektiren karmaşık bir süreçtir (Panara and Padalia, 2020). Koordineli bir yutma eylemi, 30'dan fazla kas ve altı kranial sinirin katılımını gerektirir (Costa, 2018). Yutma güçlüğü (disfaji), herhangi bir gıda formunun (katı, yarı katı veya sıvı) ağızdan mideye geçişindeki zorlukla birlikte yutma bozukluğu olarak tanımlanır (Ryan and Hummel, 2013). Disfaji; multiple skleroz hastalarında sıklıkla görülen ve hayati komplikasyonlara neden olan bir bulgu olup hastaların yaşam kalitesini azaltmaktadır (Prosiegel, Schelling, Wagner-Sonntag, 2004).

Nüksetme ve gerileme dönemleriyle karakterize MS hastalığında, zayıf koordinasyon, kas güçsüzlüğü, görme, konuşma ve yutma bozuklukları eşlik etmekte ve üst ekstremitelerle tremorla ağıza yiyecek alınmasını zorlaştıran beslenme zorlukları meydana gelebilmektedir (Yorkston, Miller, Strand et al., 2004).

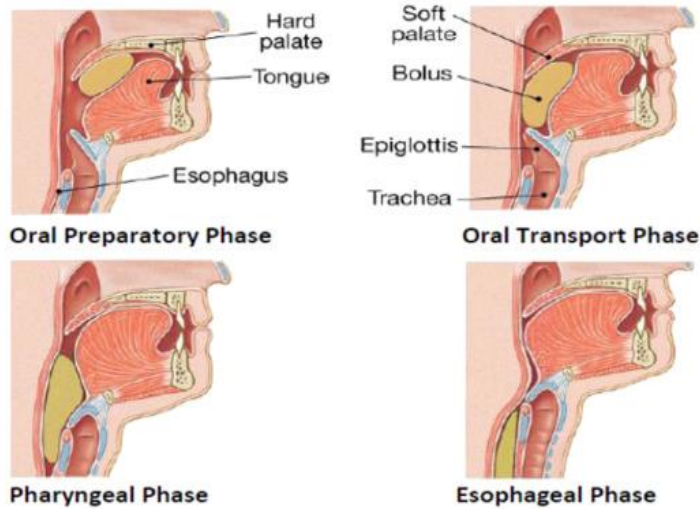
Yutma güçlüğü, dehidratasyon, malnütrisyon, aspirasyon pnömonisi, (Rogus Polia, and Robbins, 2013) kötü ağız hijyeni, genel sağlığın zayıflaması, trakeal tüp kullanımı, yaşam kalitesinde bozulma, (Ickenstein, 2014) sağlık maliyetlerinin artmasıyla birlikte ciddi sağlık komplikasyonlarına ve bireylerin ölümüne neden olabilmektedir (Humbert, Poletto, Saxon, Kearney, Crujido et al., 2006). Solunum ve yutma ile ilgili normal fizyolojik süreçlerin bilinip, yutma bozukluklarının sebeplerinin ve MS ile ilişkili problemlerin araştırılması, etkili bir terapi yaklaşımı açısından önemlidir (Prosiegel, Schelling, Wagner-Sonntag, 2004). Disfajinin yaygın nörolojik etiyojileri inme, travmatik beyin hasarı ve progresif nörolojik hastalıkları içermektedir. Yetişkin popülasyonda MS' e bağlı yutma ve beslenme problemleri

birlikte eşlik edebilmektedir (Mirrosayyeb, Ebrahimi, Shekarian, Afshari-Safavi, Shaygannejad et al., 2023).

Yutma bozuklukları genellikle hastalığın sonraki aşamalarında ortaya çıkmakla birlikte; azalmış farengeal peristaltik etki, gecikmiş yutma refleksi, MS ile ilişkili birincil disfaji etkilerindedir (Logemann, 1998; Yıldız, 2021).

MS'te yutma güçlüğünün tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik farmakolojik bir tedavi bulunmamaktadır (Restivo, Casabona, Centonze, Marchese-Ragona, Maimone et al., 2013). Hastalığın tedavisi ve yönetiminde kullanılan çeşitli ilaçlar; ağız kuruluğu, tükürük miktarında yetersizlikler yutmanın oral fazını etkileyebilmektedir (Murray, Carrau, Chan., 2018). Aşırı derecede geç diskinezi ise yutma ve mastikasyon yetersizliklerine yol açabilmektedir (Feinberg, 1997).

Yutma ve yeterli yiyecek alımının tıbbi ve psikososyal etkileri olmakla birlikte, yutma bozuklukları boğulma riskini artırarak aspirasyon, pnömoni (zatürre) gibi çeşitli solunum rahatsızlıklarına sebep olabilmektedir (Gerek ve Çiyiltepe, 2004). Yutma anatomisiyle ilgili herhangi bir sorun veya eşlik eden zayıflık; gastroözofageal reflü hastalığını da beraberinde getirebilmektedir. Özellikle yaşlı insanlarda disfaji problemleri; depresyon, hayal kırıklığı, yaşam kalitesinin etkilenimine sebep olmakla birlikte, (Carnaby-Mann and Crary, 2005; Ayanoğlu, Aksoy, Öz, 2012) literatürde solunum ve yutma etkileniminin görüldüğü MS'li bireyler üzerinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.



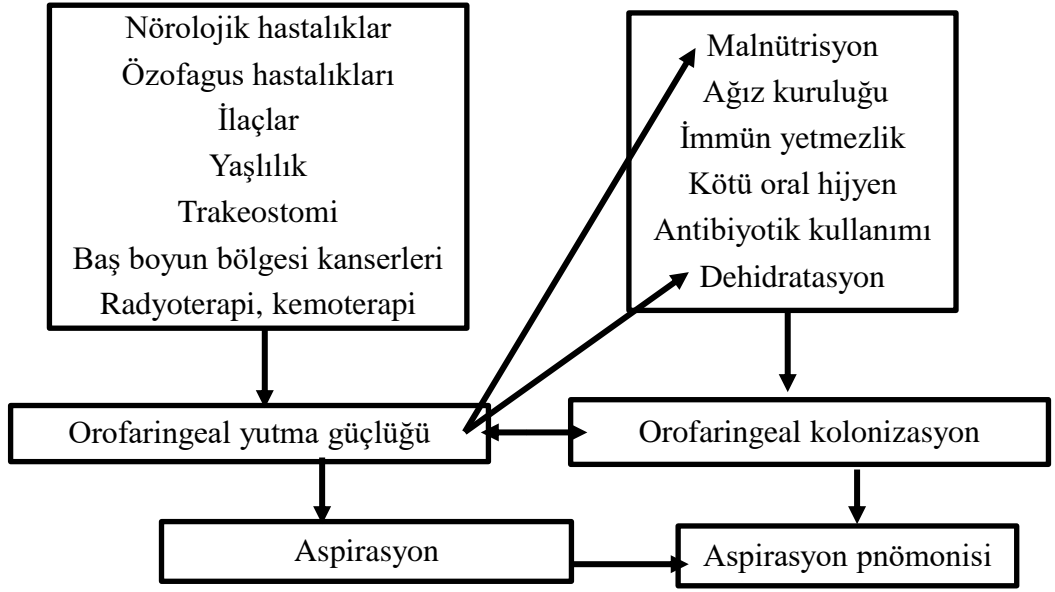
Şekil 2.2. Yutma Fonksiyonu ve Fazları (Lucci, McConnell, Biddle, 2018).

### 2.13. Multiple Skleroz' da Solunum ve Yutma İlişkisi

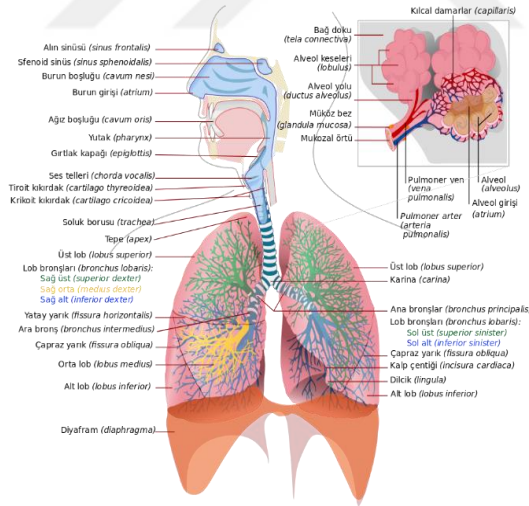
Solunum ve yutma proksimal fonksiyonlar olup, refleks kontrol altında bulunan fakat istemli olarak da uyarılabilen fonksiyonlardır (Yılmaz, 2018). Benzer nöral yolları ve oral farengeal yapıları kullanmaları sebebiyle birbiriyle koordineli gerçekleştirilen eylemleri içermektedir.

Yutma sırasında solunum sadece gırtlak kapanması, yumuşak damağın yükselmesi ve epiglottik inversiyon nedeniyle değil, aynı zamanda beyin sapı düzeyinde de baskılanır (Costa, Barbosa, Lemme, 2010). Yutma eylemi sırasında nöromusküler zayıflık; kas ve sinirlerin koordinasyon bozukluğuna yol açmakla birlikte (Goldsmith, 2000), disfaji insidansı ve artmış aspirasyon riski ile ilişkilidir. Oral sekresyonların gırtlak yoluyla alt solunum yollarına kayması enfeksiyonlara ve inflamatuvar pulmoner komplikasyonlara da neden olabilmektedir (Martin-Harris, Brodsky, Price, Michel, Walters et al.,2003; Tsai, Ku, Wang, Hsiao, Lee et al., 2016).

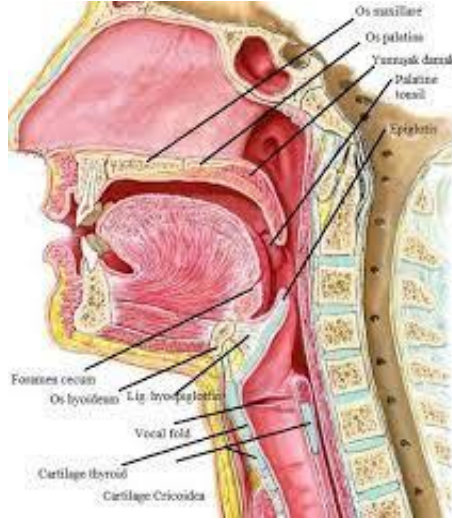
MS hastalarında solunumun bozulmasıyla, yutma-solunum koordinasyonunun ve sonuçta yutmanın etkilenebileceği göz ardı edilmemelidir (Murry, Carrau, Chan, 2020). Yutma bozukluklarında kullanılan supraglottik ve süper-supraglottik yutma manevraları özellikle nefes verme ile beraber uygulanmaktadır (Gerek, Çiyiltepe, 2005 Wakabayashi, Matsushima, Momosaki, Yoshida, Mutai et al., 2018). MS'li hastalara eşlik eden solunum ve yutma problemlerinin erken tanısı ve tedavisi, morbidite ve mortalite riskini azaltarak pnömoni riskini engellemekte ve rehabilitasyon programlarının etkililiğini arttırmaktadır. Literatürde solunum yutma ilişkisini içeren çalışmalar mevcut olup, MS hastaları üzerinde bu etkilenimi ve rehabilitasyon yöntemlerini çeşitlendirecek daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.



**Şekil 2.3. Yutma Güçlüğünde Beslenme ve Solunum Komplikasyonları Arasındaki İlişki**  
(Almirall, Cabré, Clavé, 2012).



**Şekil 2.4. Solunum Sistemi Fonksiyonel Değerlendirilmesi** (Yılmaz, 2018),



Şekil 2.5. Yutma Bozukluklarının Değerlendirilmesi (Yıldız, 2021).

#### 2.14. Nörofizyolojik Yaklaşımlar-Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF)

Nörofizyolojik yaklaşımlar içerisinde proprioseptörlerin uyarılmasıyla nöromusküler mekanizmanın cevaplarını kolaylaştırmak olarak tanımlanan ve kısaca PNF olarak ifade edilen Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon tekniklerinin temel ilkesi, insan vücudundaki fizyolojik hareketlerin oblik, rotasyonel karakter taşıdığı ve maksimum dirence karşı yapılan hareketle daha büyük bir cevap elde edilebileceği esasına dayanmaktadır. Normal motor aktivite, pek çok hareket kombinasyonunun bir arada kullanımını gerektirmektedir (Flude, Agent, Bilton, 2012).

Fasilitasyon paternleri egzersiz endikasyonuna bağlı olarak pasif, aktif, aktif asistif, dirençli hareket olarak kullanılmaktadır. Ekstremit ve gövde paternleri tek başına uygulanabileceği gibi istenen bir fonksiyon doğrultusunda birlikte, farklı kombinasyonlar şeklinde de uygulanabilmektedir (Livanelioğlu, 2014). Günlük yaşamdaki fonksiyonel aktiviteleri temel olarak geliştirilmiş, terapatik egzersiz yaklaşımı olan PNF teknikleri; hareket ve fonksiyonun yeniden kazandırılması aşamasında, fonksiyonel aktivitelerle benzer modeller oluşturmaktadır.

İnhibisyon, güçlendirme, gevşeme yöntemlerini içermekte olup hastanın ihtiyacına uygun kas kontraksiyonları; uygun direnç ve fasilitasyon yöntemleriyle kombine edilmektedir (Dietz, 2006).

Merkezi sinir sisteminin hareket mekanizmalarından biri olan kas koaktivasyonu ile birlikte, eklem etrafındaki bir veya birden fazla kas grubu ve aksesuar kasların aktivasyonu amaçlanmaktadır; PNF tekniği bu aktivasyonu sağlayan bütüncül bir yaklaşım modeli içerisinde rehabilitasyon süreçlerinde çeşitlendirilmektedir (Voss, Ionta, Myers, Facilitação, 1987). Eklem hareket açıklığını arttırmak ve yeni kazanılan bu açıklıkta kasları güçlendirmek, PNF tekniğinin diğer hedefleri arasında yer almaktadır. İçerdiği gevşeme yöntemlerinden biri olan kas gevşeme tekniği, hareket açıklığını arttırmada kullanılmaktadır. Ters (reversal) dinamik ya da izotoniklerin kombinasyonu gibi diğer kolaylaştırma teknikleri ile yeni kazanılan hareket açıklığındaki kuvvet ve kontrolün artırılması hedeflenmektedir (Hindle, Whitcomb, Briggs, Hong, 2012; Zwoliński, Wujtewicz, Szamotulska, Sinoracki, Waż et al., 2022).

- PNF bütüncül bir yaklaşım olmakla birlikte felsefesi içerisinde kapasitelerin harekete geçirilmesini hedefler.
- Primer amaç hastanın fonksiyon düzeyini en üst seviyeye çıkarmaya yardımcı olmakla birlikte, motor kontrol ve motor öğrenme ilkeleri birleştirilir.
- PNF tekniği, hastaların kullanamadıkları mevcut potansiyele dayanarak, hastanın sahip olduğu hareketlere odaklanır.
- Hastanın fiziksel ve psikolojik olarak yapabilecekleri üzerinden planlanan bir tedavi yaklaşımı olması açısından pozitif etki bırakır (Gonjito, Pereira, 2012; Adler, Beckers, Buck, 2014).

Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) tekniğinin gövde ve üst ekstremitte paternleri, Multiple Skleroz (MS)'li bireylerde farklı amaçlarla rehabilitasyon programlarına dahil edilmektedir. Düşük kardiyovasküler yüke sahip bir modalite olarak tercih edilen PNF' in, MS hastalığı üzerindeki etkinliği, aerobik, denge gibi diğer egzersiz yöntemleriyle karşılaştırılmalı sonuçları (Hortobágyi, Ács, Baumann, Borbély, Áfra et al., 2022), yaşam kalitesi, klinik motor semptomlar üzerine etkileri (Tollár, Nagy, Tóth, Török, Szita et al., 2020) yapılan çalışmalarda görülmektedir. MS'li bireylerde PNF' in diğer rehabilitasyon yöntemlerine tamamlayıcı olarak kullanılabilmesine dair çeşitli kanıtlar mevcut olup (Tollár, Nagy, Tóth, Török, Szita et al., 2020; Hortobágyi, Ács, Baumann, Borbély, Áfra et al., 2022) denge, eklem hareket açıklığı, spastisite, kognitif fonksiyon (Ebrahimi, Sadati, Daneshjoo, 2020),

yürüme yeteneği (Bakr, Wishy, Adel, 2007), yorgunluk ve kas kuvveti (Korkmaz, Kirdi, Temucin, Armutlu, Yakut ve ark., 2011) üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. MS hastalığı dışında göğüs fizyoterapisiyle kombine PNF uygulamalarının; parkinsonlu bireylerde günlük yaşam aktivitelerine katılımını (Varthini, 2018), kronik obstruktif akciğer hastalığı olan bireylerde ise solunum kas endüransı ve göğüs mobilitesini (Prenidha, 2016) arttırdığı belirtilmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, PNF tekniğinin solunum ve üst ekstremite paternleriyle kombine uygulanımının, MS hastalarında solunum ve yutma fonksiyonları üzerinde etkisini inceleyen araştırmaya rastlanmamaktadır.

### **2.15. Multiple Skleroz' da Solunum Egzersizleri**

MS' li bireylerde nefes darlığını azaltmak, solunum kaslarının kuvvet ve endüransını arttırmak, göğüs duvarı hareketliliğini sağlamak, ventilasyonu arttırmak, solunum kas performansını iyileştirmek gibi amaçlar doğrultusunda solunum egzersizleri verilmektedir (Fry, Pfalzer, Chokshi, Wagner, Jackson, 2007).

Solunum kontrolü, büyük dudak solunumu ve torakal ekspansiyon egzersizleri olarak da isimlendirilen, derin diyafragmatik ve segmental solunum egzersizleri, en yaygın kullanılan çeşitlerdir (Oğuz, Dilbay, Çelikleş, Balçılar, Polat ve ark., 2019). Bu egzersizler bütünü, torako-abdominal hareketi optimize etmeyi amaçlayan solunum kas aktivasyonunu ve paternini içermektedir. Egzersizlerin tamamı maksimum inspirasyonda tutma tekniği ile birleştirilebilmekte, segmental solunum egzersizleri ilgili akciğer segmentlerine yönelik uygulanabilmektedir (Holland, Hill, Jones, McDonald, 2012). Hava yollarında nefes darlığını azaltan etkili bir gaz değişimi sağlayan büyük dudak solunumunda, ekspirasyonun gerçekleşmesi uzun süreli sağlandığında havayolu kollapsı önlenmiş olmaktadır.

Bu egzersizlerin, normal solunumla karşılaştırıldığında solunum hızını azalttığı ve solunum güçlüğüne engel olduğu, oksijen saturasyonunu da arttırdığı gözlenmiştir. Büyük dudak solunumu sırasında göğüs kafesinde genişleme ve aksesuar kasların devreye girişi gözlemlenerek, tüm solunum döngüsü boyunca, diyaframın kasılma indeksi beraberinde azalmaktadır.

Görülen bu değişikliklerin, dispnenin azalmasına neden olabileceği çalışmalarda vurgulanmaktadır (Ingram and Schilder, 1967; Breslin,1992; Bott, Blumenthal, Buxton, Ellum, Falcaner et al., 2009).

Torakal ekspansiyon egzersizleri; akciğer sekresyonlarının uzaklaştırılmasını, kollateral ventilasyonu ve havalanmayı arttırmasını, derin nefesle birlikte yapıldığında oksijen desaturasyonunun ve bronkospazmın engellenmesini sağlamaktadır. Bu egzersiz tekniği inspirasyona odaklanmaktadır (Pryor, Webber, Hodson, Batten, 1979).

MS hastalığında, erken veya geç dönem olası solunum ve yutma komponentlerinin etkilenimi göz önünde bulundurulduğunda, egzersiz protokolleri açısından tedavide çok yönlü bir bakış açısı benimsenmesi gereklidir. Rehabilitasyon süreçlerinin içerisinde, solunum kas eğitimi protokollerinde maliyetin fazla olması, tedavi süreçlerinin uzun bir zamana yayılması ve solunum yutma fonksiyonlarındaki etkilenimin hastalarda geç tanı alması sebebiyle, tedavi süreçleri gecikebilmektedir. Literatürde çeşitli solunum rehabilitasyon tekniklerinin, MS hastalığında kullanıldığı ve etkili sonuçlar verdiği çalışmalar mevcuttur. Ancak bu teknikler daha çok alet odaklı teknikler olup ekspiratuvar solunum kas eğitimlerine yönelik yapılmıştır (Mutluay, Gürses, Saip, 2004).

MS) evrelerine bağlı olarak görülen solunum, yutma gibi benzer nöral yol etkilenimleri ve hastalığa eşlik eden diğer olası komplikasyonlarda rehabilitasyon etkililiğini arttırmak önem arz etmektedir.

Terapilerde bütüncül bir yaklaşım olarak, içerdiği konseptlerle hastalığa özgü çeşitlendirilebilecek bir teknik olan Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) tekniklerine yer vermek; MS rehabilitasyon süreçlerinde uygun ve alternatif bir yaklaşım olarak görülmektedir.

Literatürde MS hastalarında PNF teknikleri üzerinde yapılan araştırmalar ışığında, üst ekstremiteler ve gövdeyle ilişkili solunum PNF paternlerini içeren bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

Bu sebeple MS rehabilitasyonuna dahil edilen PNF tekniklerinin, üst ekstremitte ve gövdeye yönelik solunumla kombine uygulanmasının etkilerini inceleyecek ve diğere solunum egzersiz yöntemleriyle karşılaştıracak çalışmalara ihtiyaç vardır.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Multiple Skleroz'lu bireylerde solunum ile kombine uygulanan üst ekstremité ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin, solunum kapasitesi ve yutma üzerine etkilerinin incelenmesiyle, araştırma randomize kontrollü deneysel bir çalışma olarak yürütüldü.

#### 3.2. Araştırmanın Yapılacağı Yer ve Zaman

01.05.2022-01.10.2022 tarihleri arasında, Bakırköy Mazhar Osman Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi MS Polikliniği'nde takip edilen, dahil edilme kriterlerine uygun olgular; çalışmaya katılmak üzere Biruni Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Hareket Bilimleri ve Solunum Laboratuvarı'na davet edildi.

#### 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmaya 25-55 yaş aralığında, nörolog tarafından en az 1 yıldır MS tanısı almış, dahil edilme kriterlerine uygun, gönüllü olgular dahil edildi. Bilgisayar destekli randomizasyon tablosu kullanılarak olgular; Solunum Egzersiz Grubu (n=17), Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) Grubu (n=17) olmak üzere 2 gruba randomize edildi. Başlangıçta alınan hasta sayısı, çalışmadan ayrılma nedenleri, randomizasyon ve gruplar, Şekil 3.1.'de gösterildi.

Örneklem büyüklüğü belirlenirken, Karantay ve ark.'ın (Karantay, Gürses, Saip, 2007) 6 haftalık üst ekstremité ile kombine uygulanan solunum egzersizi girişimi sonunda, FEV1/FVC (%<sub>beklenen</sub>) değerinde elde ettikleri değişim göz önünde bulunduruldu. Örneklem seçimi için güç analizi yapılarak % 80 güç, %5 hata payı ile (effect size=0.726) her grup için "17" olacak şekilde örneklem büyüklüğü hesaplandı. Buna göre çalışmaya 34 MS'li birey dahil edildi.

### 3.4. Araştırmanın Etik Yönü

Bu tez çalışmasının gerçekleştirilmesi için Biruni Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan "Etik Kurul Onayı" (Ek-1) alındı (Karar no: 2015-KAEK-57-21-02) (Tarih: 22.12.2021). Çalışma, Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak yürütüldü.

Çalışmanın istenen merkezde yapılabilmesi için çalışmanın gerçekleştiği hastanenin Nöroloji Klinik Şefi'nden izin alındı. Araştırmaya katılan gönüllülere araştırmanın amacı, elde edilen verilerin gizli kalacağı ve paylaşılmayacağı açıklanarak "Gönüllü Olur Formu" (Ek-2) imzalatılıp araştırmaya dâhil edildi. Bu çalışmanın maliyeti, Biruni Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir (Proje Kodu: BİRÜNİ-BAP- 2021-01-38) (Ek-3).

### 3.5. Olguların Seçimi

#### Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

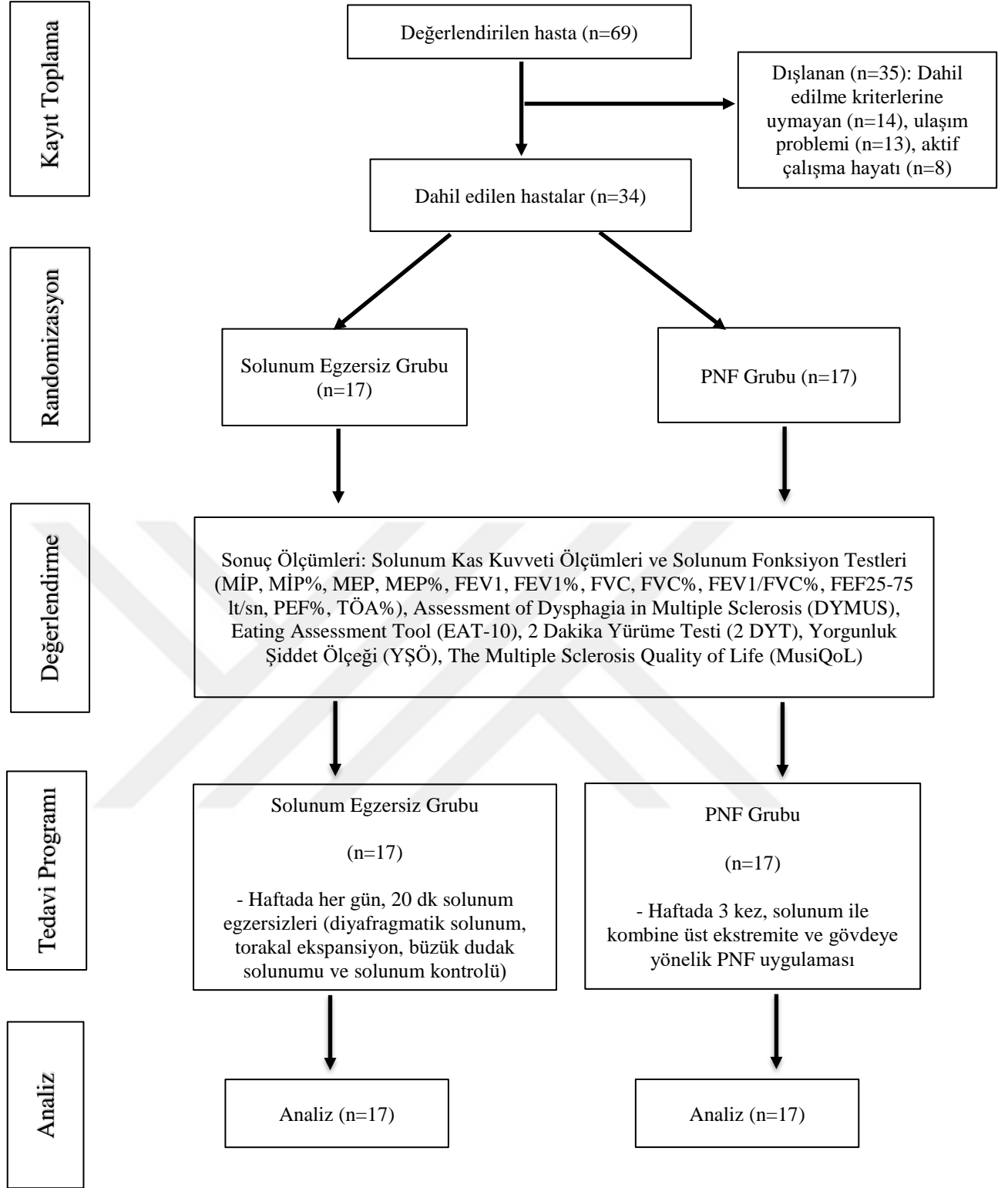
- ✓ 25-55 yaş aralığında,
- ✓ Nöroloji uzmanı tarafından MS tanısı konulmuş,
- ✓ Expanded Disability Status Scale (EDSS) - Genişletilmiş Özürlülük Durum Skalası (GÖDS) skoru 1-5 arasında olan,
- ✓ Son 3 ay içerisinde atak geçirmemiş,
- ✓ Son 6 ay içinde herhangi bir solunum temelli fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katılmamış,
- ✓ Çalışmaya katılmaya gönüllü bireyler dahil edildi.

#### Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- ✓ Göğüs duvarı deformitesi olan,
- ✓ Solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonlarını etkileyebilecek KOAH, astım, interstisyel akciğer hastalığı ve kalp yetmezliği gibi kronik kardiyak veya pulmoner hastalığı olan,
- ✓ Son 6 ay içerisinde viral veya bakteriyel enfeksiyon sebebiyle pnömoni geçiren veya PCR-RT ile kanıtlanmış COVID-19 pozitif bireyler,
- ✓ Çalışmaya katılmasına engel olacak düzeyde ortopedik problemi, sürekli boyun ağrısı ve/veya radikülopatisi olan,

- ✓ Tanısı konmuş psikiyatrik bozukluğu olan,
- ✓ Tütün ve tütün ürünleri kullanan,
- ✓ Değerlendirmeleri ve tedaviyi engelleyebilecek kooperasyon problemleri olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.





**Şekil 3.1. Akış Diyagramı**

### **3.6. Veri Toplama Araçları**

Çalışmada; Demografik ve Hastalığa Özgü Olgu Rapor Formu, Solunum Parametrelerinin Değerlendirilmesi, Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği (DYMUS), Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10), 2 Dakika Yürüme Testi (2 DYT), Yorgunluk Şiddet Ölçeği (Fatigue Severity Scale), Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (The Multiple Sclerosis Quality of Life) kullanıldı.

### **3.7. Demografik Hastalığa Özgü Olgu Rapor Formu**

Hastaların kişisel ve hastalık hakkındaki bilgileri, literatürden yararlanılarak hazırlanan olgu rapor formu ile toplandı. Hasta takip ve içeriği hakkında kişisel bilgiler bölümünde; hastanın adı-soyadı, yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, dominant tarafı, sigara-alkol kullanımı, mesleği, eğitim ve medeni durumu bulunurken; hastalıkla ilgili bilgiler bölümünde, MS ile ilgili ilk şikayetlerin başladığı tarih, teşhisin konulduğu tarih, MS' in tipi, kullanılan yardımcı cihaz varlığı, bugüne kadar görülen tedaviler, sistemik hastalık bulgusu, şu anda kullandığı ilaçlar, hastalık başlangıç ve gelişim hikayesi, eşlik eden diğer rahatsızlıklar yer almaktaydı (Ek-4).

### **3.8. Solunum Parametrelerinin Değerlendirilmesi**

Çalışmaya katılan hastaların solunum kas kuvveti değerlendirmesinde (maksimal inspiratuar basınç (MİP), maksimal ekspiratuar basınç (MEP) ağız içi basınç ölçüm cihazı kullanıldı. Solunum fonksiyonları, solunum fonksiyon testi ile değerlendirildi. Gruplardaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmesinde, aşağıdaki yöntemler kullanıldı.

Katılımcıların; birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim (FEV1), zorlu vital kapasite (FVC), tiffeneau oranı (FEV1/ FVC), tepe ekspiratuar akım (PEF), zorlu ekspiratuar akım %25-75 (FEF25-75%), tepe öksürük akım (TÖA) değerleri ölçülüp solunum parametrelerinin değerlendirilmesi, (Micro Quark Spirometre (COSMED Omnia) marka spirometre cihazı ile yapıldı. Tüm ölçülen değerler, prediktif değerlerin yüzdesi şeklinde sonuçlar kaydedildi. (Ek-5). Ekspiratuar hacimlerin ve akışların yorumlanması; ölçülen verilerin boy, kilo ve yaşa göre hesaplanan sağlıklı kadın deneklere dayalı referans (tahmin edilen) değerlerle karşılaştırılması ile yapıldı.

Spirometrik ölçümler için Amerikan Toraks Derneği (ATS)/ Avrupa Solunum Derneği (ERS)' nin kabul kriterleri kullanıldı (American and European Society, 2002; Miller, Hankinson, Brusasco, Burgos, Casaburi et al., 2005).

### 3.8.1. Maksimal Öksürme Kuvveti

Tepe öksürük akımı (TÖA), “maksimal öksürme manevrası” esnasında üç tekrarlı olacak şekilde ölçüldü. En az 250 L/dk akım oluşturulan ve birbiri ile %5’ ten az fark olan üç ölçüm arasından en iyi değer kaydedildi (Sancho, Servera, Diaz, Marin, 2004).

### 3.8.2. Ağız İçi Basınç Ölçümü

Katılımcıların solunum kas kuvveti ölçümü ağız içi basınç ölçüm cihazı ile Black and Hyatt tekniğine göre yapıldı. Katılımcılar sandalyeye dik bir şekilde oturtuldu ve hava kaçağı olmaması için burunları mandalla kapatıldı (Black and Hyatt, 1969).

#### 3.8.2.1. Maksimum İspiratuar Basınç (MİP)

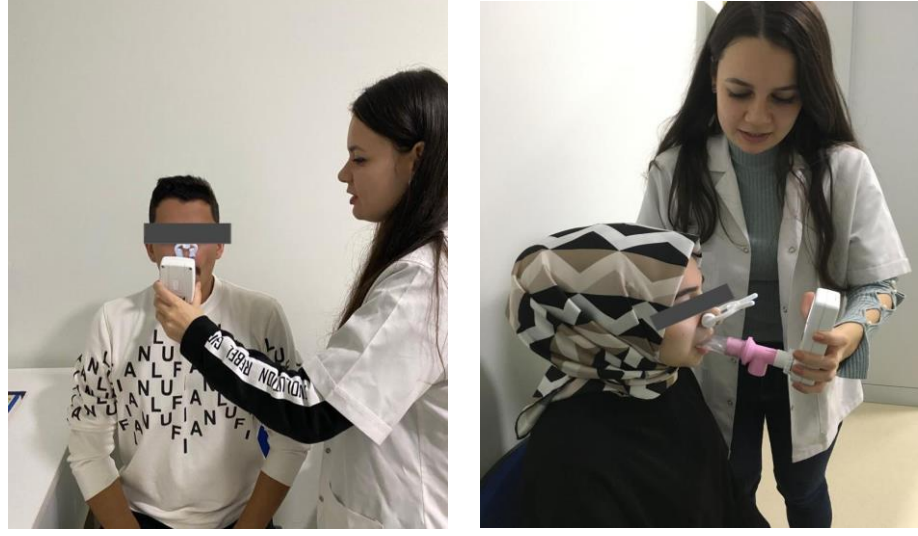
Katılımcıların burnu klips yardımıyla kapatıldıktan sonra, ağız içerisine yerleştirilen plastik ağızlık ile maksimum ekspirasyon sonrası en az 1.5 saniye süren maksimum inspirasyon yapmaları istendi. Ölçümler 3 kez tekrarlanarak, elde edilen en yüksek değer cmH<sub>2</sub>O cinsinden kaydedildi (American and European Society, 2002).

#### 3.8.2.2. Maksimum Ekspiratuar Basınç (MEP)

Katılımcıların burnu klips yardımıyla kapatıldıktan sonra, ağız içerisine yerleştirilen plastik ağızlık ile maksimum inspirasyon sonrası en az 1.5 saniye süren maksimum ekspirasyon yapmaları istendi. Ölçümler 3 kez tekrarlanarak, elde edilen en yüksek değer cmH<sub>2</sub>O cinsinden kaydedildi (American and European Society, 2002).



Resim 3.1. Solunum Parametrelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Ekipmanlar



**Resim 3.2. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü**



**Resim 3.3. Solunum Fonksiyon Testi**

### **3.9. Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği (DYMUS)**

Dysphagia in Multiple Sclerosis- Multipl Sklerozda Disfaji Değerlendirme Ölçeği, MS'li hastalarda orofarengeal disfajinin değerlendirilmesinde kullanılmakta olup, çalışmamızda yutma güçlüğü yaşanabilecek durumlar adına MS hastaları üzerinde değerlendirme için tercih edildi. Ölçekte katılar için disfaji (1, 3, 4, 5, 7, 8 ve 10'ncu maddeler) ve sıvılar için disfaji (2, 6 ve 9'ncu maddeler) olmak üzere iki alt boyut

bulunmaktadır. Ölçekte yer alan bütün maddeler “Hayır=0” ve “Evet=1” şeklinde kodlanmakta; toplam ölçek puanı 0 ile 10 arasında değişmektedir. DYMUS' ta yer alan maddelerden en az birine “Evet” yanıtı verilmesi hastada disfaji olduğunu göstermekte; 3 ve üzeri puan ise ciddi disfaji olduğuna işaret etmektedir. Ölçeğin Türkiye için geçerlik güvenirlik çalışması Tenekeci ve ark. tarafından yapılmış olup çalışmamızda anketin Türkçe versiyonu kullanıldı (Tenekeci, Kara, Cetiz, Demirkaya, Demir et al., 2018) (Ek-6).

### **3.10. Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10)**

Çalışmamızda, MS hastalarında disfaji semptom ciddiyetini ve tedaviye yanıtı değerlendirmek amacıyla Eating Assessment Tool- Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10) ölçeği kullanıldı. Tek faktörlü olan ölçek, 0-4 arasında puanlanan 10 sorudan oluşmaktadır. Her bir soru ‘0’ (problem yok) ve ‘4’ (ciddi problem var) arasında puanlanmaktadır. Testin toplam puanı 40 olup yüksek puanlar yutma için risk oluşturmaktadır. Testten elde edilen toplam puanın 2 ve üzerinde olması, kişide yutma problemi olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda EAT-10 ölçeği katılımcılara verilerek kendilerinden doldurulması istendi. Diğer pek çok ankete kıyasla, uygulanması kolay ve anlaşılır olan testin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır (Shaker, Belafsky, Postma, Easterling, 2013; Keage, Delatycki, Corben, Vogel, 2015). Çalışmada ölçeğin Türkçe versiyonu kullanıldı (Demir, Serel Arslan, İnal, Karaduman, 2016) (Ek-7).

### **3.11. İki Dakika Yürüme Testi (2 DYT)**

Tedavi yanıtını ya da kişinin mortalite veya morbiditesinde belirleyici olan fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için kullanılmaktadır.

2 dakika içinde, kişinin aldığı mesafe metre cinsinden ölçülerek hastanın vital bulguları, test öncesi ve sonrası değerleri kaydedilir. Çalışmamızda, yürüme enduransını belirlemek amacıyla 6 DYT yerine; kullanımı daha pratik, alternatif uygulanabilen ve MS ‘li hastalarda yorgunluk yaratmayacak geçerlilik çalışması yapılmış 2 DYT kullanımı tercih edildi (Gijbels, Eijende, Feys, 2011; Jain, Logaraj, Waite, Shieh, Dastgir et al., 2013; Scalzitti, Harwood, Maring, Leach, Ruckert et al., 2018). 30 metre uzunluğunda başlangıç ve bitiş noktası işaretlenmiş düz ve sert, yürüyüşe uygun bir zeminde, 2 dakika boyunca hastalardan gidiş ve dönüşler yapacak

şekilde kendi yürüme hızlarında yürümeleri istendi. Parkur üzerinde herhangi bir engel, kalabalık olmamasına dikkat edildi. Test başlangıç/ bitiş hakkında olgulara bilgi verildi. Baş dönmesi, mide bulantısı, aşırı nefes darlığı, aşırı yorgunluk, çarpıntı gibi herhangi bir durumda veya istedikleri zaman testi sonlandırabilecekleri bildirildi. Test sonunda yürünen mesafe ve tur sayısı ölçülerek kaydedildi. Yürüme testinden önce ve sonra kalp hızı, kan basıncı, oksijen saturasyon değerleri elektronik tansiyon aleti ve pulse oksimetre cihazı ile kaydedildi. (Ek-8)



**Resim 3.4. 2 Dakika Yürüme Testi Ekipmanları**

### **3.12. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ)**

Bireylerin yorgunluk durumunu değerlendiren ölçek, 1-7 arasında puanlanan toplam 9 sorudan oluşmaktadır. Yüksek skorlar, artmış yorgunluğu göstermektedir. Kişi her maddeye ne kadar katıldığını 1'den 7'ye kadar bir değer seçerek belirtir. Ölçekte "1" hiç katılmıyorum, "7" tamamen katılıyorum ifadelerine karşılık gelmektedir. YŞÖ toplam puan aralığı 9-63'tür. Skor, ham toplamın 9'a bölünmesiyle bulunur. Ortalamanın 4 veya üzerinde olması, şiddetli yorgunluğu ifade eder. Katılımcılardan son bir hafta içerisinde ne derece yorgun olduğunu öğrenmek adına fikir belirten ölçek, ilk olarak Krupp tarafından 1989'da geliştirilmiştir (Krupp, LaRocca, Muir-Nash, Steinberg, 1989). Çalışmamızda MS hastalarının yorgunluk şiddetini ölçmek adına kullanılan ölçeğin, Türkiye için geçerlilik güvenilirlik çalışması Armutlu ve ark. tarafından yapılmıştır (Armutlu, Korkmaz, Keser, 2007). (Ek-9)

### 3.13. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MusiQoL)

Çalışmamızda, MS hastalığına özgü spesifik bir yaşam kalitesi ölçeği olan The Multiple Sclerosis Quality of Life- Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Ölçeği (MusiQoL) kullanıldı. Ölçek 9 alt grup içeren toplam 31 sorudan oluşmaktadır. Alt gruplar; Günlük Yaşam Aktiviteleri (8 madde), Psikolojik Durum (4 madde), Bulgular (4 madde), Arkadaşlarla İlişkiler (3 madde), Aile İlişkileri (3 madde), Duygusal ve Cinsel Yaşam (2 madde), Hastalığı Kabullenme (2 madde), Hastalıkla Mücadele (2 madde), Tıbbi Personelle Olan İlişkiler (3 madde) başlıklarını içermektedir. Her bir sorunun seçenekleri: ‘‘Asla, Hiçbir zaman’’ (0 puan), ‘‘Nadiren, Biraz’’ (1 puan), ‘‘Bazen, Bir miktar’’ (2 puan), ‘‘Sık sık, Çok’’ (3 puan), ‘‘Her zaman, Çok fazla’’ (4 puan) şeklinde 0-4 arasında puanlanmaktadır. Değerlendirmede toplam puan hesaplanır ve ölçekten alınabilecek maksimum puanın 124 olması sebebiyle, lineer dönüşüm için 1.24’e bölünerek asıl puan bulunur. Düşük skorlar, yüksek seviyede yaşam kalitesini işaret etmektedir. Değerlendirme sırasında, hastalardan son 4 haftalık durumu dikkate alarak soruları cevaplandırmaları istendi. Ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları, içinde Türkiye’ nin de olduğu 20 ülkede eş zamanlı olarak 14 ayrı dilde yapılmıştır (Simeoni, Auquier, Fernandez, Flachenecker, Stecchi et al., 2008). (Ek-10)

### 3.14. Tedavi Protokolü

#### 3.14.1. Solunum Egzersiz Grubu

Bu gruptaki bireylere değerlendirmelerin ardından solunum egzersizleri (diyafragmatik solunum, torakal ekspansiyon, büyük dudak solunumu ve solunum kontrolü) öğretildi.

Çalışmamızda, haftanın her günü, günde 20 dakika solunum egzersizi yapılması konusunda katılımcılar bilgilendirildi ve egzersizlerin doğru yapılması adına, açıklayıcı görsel videolar ve broşürlerden yararlandı. Egzersizler arası 1-2 dakikalık dinlenme periyotları eklendi. Solunum egzersizlerinin düzenli yapılmasının kontrolü için, hastalardan ‘‘günlük egzersiz kayıt çizelgesi’’ tutmaları istendi.

Çalışılan gün ve seanslar için katılımcılardan; ‘‘Evet’’ ya da ‘‘Hayır’’ şeklinde ‘‘+’’ ve ‘‘-’’ olarak işaretleyebilecekleri, egzersizlere devamlılık açısından kolaylık sağlayabilecek egzersiz kayıt çizelgesi dağıtıldı. 2 ay sonrasındaki değerlendirme için,

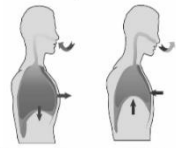
çizelgelerini doldurulmuş şekilde yanlarında getirmeleri istendi. Egzersizler sırasında çok yorulma, nefes darlığı ya da kalp hızının önemli ölçüde artışının hissedilmesi durumunda doktor veya fizyoterapistlerine bildirmeleri konusunda katılımcılar bilgilendirildi. Hastalarla süreç boyunca iletişim kuruldu ve egzersiz devamlılıkları açısından katılımcılar haftalık takip edildi. Fizyoterapist tarafından 2 ay sonunda tekrar görüşmeye çağırılan hastaların, yeniden tüm parametreleri değerlendirildi.



Resim 3.5. Solunum Egzersizlerinin Video Destekli Ev Programı Örneği

**MULTIPLE SKLEROZ VE SOLUNUM EGERSİZLERİ**


Multiple Skleroz tedavisinde, solunum yutma parametrelerinin iyileştirilmesi, yorgunluk, ağrı gibi olası limitasyonları kontrol altına almak için doğru bir egzersiz planlaması; en az ilaç tedavisi kadar önemlidir. Fiziksel aktivitelerin düzenli yapılması, solunum tekniklerinin öğrenilmesi ve doğru bir rehabilitasyon programı oluşturulması MS hastalığında birçok fayda sağlamaktadır.



**BÜZÜK DUDAK SOLUNUMU**


Bu yöntem soluk verme esnasında kontrolü sağlamak ve alveollerin maksimum düzeyde bojalmasını kolaylaştırmak için kullanılır. Dudaklar büzülerek kontrollü nefes verilmesi sağlanır.

1. Rahat bir pozisyonda olun
2. Burundan derin bir nefes alın. 1-2 saniye sayın.
3. Dudaklarınızı büzün, tıpkı bir mumu söndürmeden hafifçe alevi üflüyorsunuz gibi yaklaşık 3-4 saniyede yavaş ve uzun şekilde nefesinizi verin. Bu sırada karın kaslarınızı kasmaktan kaçının.
4. Bu işlemi 3-4 kez tekrar edin.



**DİYAFRAGMATİK SOLUNUM EGERSİZİ**


1. Öncelikle rahat olduğunuz yarı yatar bir pozisyona geçin.
2. Omuz ve boyun kaslarınızı gevşetin.
3. Burnunuzdan nefes alırken bir eliniz karnızda (Kaburgaların hemen altında) olsun.
4. Burnunuzdan yavaş ve derin bir nefes alırken göğsünüzün üst kısmını geysək tutun ve karnınız yavaşça yüksəlsin. Yavaş ve derin solunumu hedeflemekteyiz.
5. Yavaşça nefesinizi ağzadan verin.
6. Bu işlemi 3-4 kez tekrar edin.




**MULTIPLE SKLEROZ VE SOLUNUM EGERSİZLERİ**

Solunum egzersizlerine başlamadan önce, ilk olarak solunum kontrolünü öğrenmemiz gerekmektedir.

1. Solunum kontrolü esnasında; üst taraf göğüs bölgesi ve omuz kuşağı kaslarımızın mümkün olduğunca gevşetilmesi gerekmektedir.
2. Burada kendi solunum hızı ve derinliğini hissederek zorlanmadan nefes vermeyi hedefleyeceğiz.




1. Göğüs genişletme egzersizidir.
2. Akciğerlerinizdeki hava akımında artış sağlar.
3. Doğru pozisyonlama ve oksürme teknikleri ile birlikte kullanılabilir.



**DERİN SOLUNUM (TORAKAL EKSPANSİYON EGERSİZİ)**

Solunum egzersizlerinin faydaları nelerdir?

1. Yaşam kalitesini iyileştirir.
2. Depresyonu ve stresi azaltır.
3. Güçlü soluk alıp verme (dispneyi) kontrol altına alır.
4. MS'ye olası risk faktörlerini azaltmaya yardımcı olur.
5. Ağrı, yorgunluk, solunum kas güçsüzlüğünü olumlu etkiler.



Resim 3.6. Hasta Eğitim Broşürü  
Ön Yüz (Ek-11)

Resim 3.7. Hasta Eğitim Broşürü  
Arka Yüz (Ek-11)

**GÜNLÜK EGZERSİZ KAYIT ÇİZELGESİ**

HAFTA	PAZARTESİ		SALI		ÇARŞAMBA		PERŞEMBE		CUMA		CUMARTESİ		PAZAR	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														

Çalıştığınız gün ve seansları (+), çalışmadığınız gün ve seansları (-) işareti ile belirtiniz. Kontrolde gelirken çizelgenizi getirmeyi unutmayınız!

Eğitim sırasında çok yorulursanız ,nefes darlığı hissederseniz ya da kalp hızınız önemli ölçüde artarsa doktor veya fizyoterapistinize bildiriniz !

**GÜNLÜK EGZERSİZ KAYIT ÇİZELGESİ**

HAFTA	PAZARTESİ		SALI		ÇARŞAMBA		PERŞEMBE		CUMA		CUMARTESİ		PAZAR	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
1.	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Çalıştığınız gün ve seansları (+), çalışmadığınız gün ve seansları (-) işareti ile belirtiniz. Kontrolde gelirken çizelgenizi getirmeyi unutmayınız!

Eğitim sırasında çok yorulursanız ,nefes darlığı hissederseniz ya da kalp hızınız önemli ölçüde artarsa doktor veya fizyoterapistinize bildiriniz !

**Resim 3.8. Program Öncesi ve Sonrası Günlük Solunum Egzersiz Kayıt Çizelgesi**

### Örnekleri

#### 3.14.1.1. Solunum Egzersizlerinin Uygulanımı

- I. **Solunum Kontrolü:** Özellikle solunum egzersizlerine başlamadan önce; oturur pozisyonda, hastadan omuz kuşağı kaslarını ve üst taraf göğüs bölgesini mümkün olduğunca gevşek bırakması istendi. Burada hastanın kendi solunum hızı ve derinliğini hissederek, zorlanmadan nefes vermesi hedeflendi. Hastaya karnının üst kısmına elini yerleştirmesi ve karın bölgesinin nefes alırken dışa, nefes verirken içe hareket etmesi ile, diyafram kasını aktif şekilde nasıl kullanacağı gösterildi. Hasta normal hız ve derinlikte, tidal volümde 4-5 kez nefes alıp verdi. Tolere edilebilecek şekilde 8-10 kez tekrarlandı (Mckoy, Wilson, Saldanha, Odelola, Robinson 2016).
- II. **Diyafragmatik Solunum Egzersizleri:** Hastaya sırt üstü yatış pozisyonunda, bacakları çengel pozisyonunda veya yarı oturur pozisyonda bir elini göğsünün ön üst bölgesine, diğer elini karnının üstüne koyarak egzersizleri gerçekleştirebileceği anlatıldı. Burnundan olabildiğince fazla miktarda havayı içine çekerek yavaşça nefes alırken, karnının yavaşça yükseldiğini ve genişlediğini hissetmesi istendi. Hasta, büyük dudak solunumuyla aldığı havayı yavaş yavaş ekspire ederken, karın üzerindeki eli ile yavaşça baskı yaptı. Hasta derin inspirasyon sonrası nefesini 3 saniye tuttu ve ağzından üfleterek verdi. Bir kerde 3-4 kez derin nefes alıp verdikten sonra hasta dinlendi. Tolere edilen şekilde egzersizler tekrarlandı (Nancy and Tecklin

1995; Alaparathi, Augustine, Anand, Mahale, 2016).

- III. **Torakal Ekspansiyon Egzersizleri:** Akciğerlerdeki hava akımında artış sağlayan, doğru pozisyonlama ve öksürme teknikleri ile birlikte kullanılan derin solunum egzersizleridir. Hasta derin nefes alarak 3-4 saniye nefesini tuttu ve büyük dudak solunumu ile yavaşça nefes verdi. Segmental olarak subkostal bölgeye, apikal bölgeye/ kostaların posterior kısmına yapılacak germeler, hastanın kendi uygulayabileceği şekilde anlatıldı. Ev programı içerisinde, hastanın her iki baş parmağını kendi kosta hizasına yerleştirerek derin bir nefesle birlikte hava akımını arttırması sağlandı. Hasta yavaş ve derin bir inspirasyon ile nefes aldı, sonrasında sakin bir ekspirasyon ile nefesini verdi. Bu dinamik döngü 3-4 kez tekrarlandı. Maksimum inspirasyonda tutturma tekniği ile egzersizlere devam edildi (Holland, Hill, Jones, McDonald, 2012).
- IV. **Büyük Dudak Solunumu:** Soluk verme esnasında kontrolü sağlamak ve alveollerin maksimum düzeyde boşalmasını kolaylaştırmak için bu tekniğin kullanılması gerektiği hastaya anlatıldı. Dudakları büzerek kontrollü bir şekilde nefes vermek için, hastadan rahat bir pozisyona geçmesi istendi. Burnundan derin bir nefes alarak 1-2 sn sayması ve daha sonra dudaklarını büzerek tıpkı bir mumu söndürüyormuş gibi hafifçe, yaklaşık 3-4 sn yavaş ve uzun şekilde nefes vermesi hastaya anlatıldı. Bu sırada kişinin karın kaslarını kasmaktan kaçınması gerektiği aktarıldı. Tolere edilen şekilde 3-4 kez solunum tekrarlandı (Flude, Agent, Bilton, 2012).

#### **3.14.2. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) Grubu**

Bu gruptaki bireylerde; değerlendirmelerin ardından 6 hafta boyunca, haftada 3 kez, gövde ve üst ekstremiteye yönelik PNF uygulamaları yapıldı. Solunum kaslarının uyarımı için fasilitasyon teknikleri kullanıldı. İspirasyon fazıyla ilgili olarak; boyun ekstansiyonu, üst ve alt gövde ekstansiyonu ve üst ekstremitelerin fleksiyon paternlerinde uygulamalar gerçekleştirildi. Ekspirasyon fazıyla ilgili olarak; hastalarda boyun fleksiyonu, üst ve alt gövde fleksiyonu ve üst ekstremitelerin ekstansiyon paternleri uygulandı.

Çalışmamızda solunum PNF teknikleri olarak, diyafram fasilitasyonu ile birlikte; sırt üstü, yan ve yüzüstü yatış pozisyonlarında inspirasyon/ ekspirasyon fazını destekleyici uygulamalar tedavi içerisinde yer aldı. PNF paternlerinin üst ekstremiteler ve gövdeye yönelik uygulamalarında; baş- boyun, omuz, skapula paternleri ve bilateral asimetric paternlerin boyun ile birleşimi olan gövde paternlerinin (chopping, lifting) solunumla kombine olarak kullanımı tercih edildi.

Hastalarda patern uygulamaları sırasında ağrıya neden olmayarak ve tolere edebilecekleri şekilde direnç verilmesine ve uygulamalar sırasında yorgunluk gibi semptomların oluşmasını önlemek amacıyla dinlenme araları verilmesine özen gösterildi.

**Tablo 3.1. Tedavi Grubunda Uygulanan PNF Tekniklerinin İçeriği**

<b>Kullanılan Paternler</b>	<b>Pozisyon</b>	<b>PNF Teknikleri</b>
PNF yöntemi ile solunum egzersiz çalışmaları+ diyafragmanın fasilitasyonu	Sırt üstü, yan ve yüzüstü yatış pozisyonlarında uygulandı.	ROM boyunca tekrarlanan germeler, izotoniklerin kombinasyonu
Omuz paternleri	Sırt üstü yatış pozisyonunda uygulandı.	Ritmik başlatma, ROM boyunca tekrarlanan germeler
Baş- boyun paternleri	Oturma pozisyonunda uygulandı.	Ritmik başlatma
Skapula paternleri	Yan yatış pozisyonunda uygulandı.	Ritmik başlatma, izotoniklerin kombinasyonu
Gövde paternleri	Sırtüstü yatış pozisyonunda uygulandı.	İzotoniklerin kombinasyonu

### **3.15.2.1. PNF Yöntemi ile Solunum Egzersiz Çalışmaları**

PNF yöntemi ile solunum egzersiz çalışmaları; sırt üstü, yan yatış ve yüz üstü pozisyonlarda izotoniklerin kombinasyonu ve ROM boyunca tekrarlanan germe teknikleriyle uygulandı. Fizyoterapist uygulamalar sırasında diyagonalde durarak,

çalışılacak bölgeyi lumbrikal olarak kavramıştır ve taktil stimülasyon, sözel komut gibi fasilasyon yöntemlerinden faydalanmıştır. PNF yöntemiyle solunum egzersiz çalışmaları sırasında tüm pozisyonlarda hastadan önce nefes vermesi istenip elongasyon için aşağı yönde basınç uygulandı. Sonra dirence karşı mümkün olduğunca hastadan nefes alması istendi. İspirasyon başında ve devamında tekrarlanan germeler kullanılarak hastanın yavaş yavaş nefes vermesi sağlandı. Uygulamalar aşağıda belirtilen şekilde gerçekleştirildi.

Sırt üstü yatış pozisyonunda uygulamalar aşağıda belirtilmiştir.

- I. **Sternal Bölge:** Hasta sırt üstü yatış pozisyonundayken her iki el sternum üzerine yerleştirilip oblik olarak caudal ve dorsal, sakruma doğru basınç uygulandı. (Resim 3.9.)
- II. **Alt Kostal Bölge:** Hasta sırtüstü yatış pozisyonundayken, fizyoterapist her iki elini lateral göğüs duvarına ve alt kostalar üzerine paralel, diyagonal olarak yerleştirdi. Kostaların altına diyagonal, kaudal ve medial yönde basınç uygulandı. (Resim 3.10.)
- III. **Üst Kostal Bölge:** Üst göğüs bölgesine odaklanmak istenerek, sırt üstü yatış pozisyonunda alt kostal bölgeyle aynı şekilde teknikler uygulandı. Her iki el pektoralis majör kaslarının üzerine yerleştirilerek üst kostalar çalışıldı (Adler, Beckers, Buck, 2014; Livanelioğlu, Erden, Günel, 2014).



**Resim 3.9. Sternal Bölge  
Solunum Egzersiz Çalışması**



**Resim 3.10. Alt Kostal Bölge  
Solunum Egzersiz Çalışması**

- IV. **Diyafragmanın Fasilasyonu:** Sırt üstü yatış pozisyonunda, kalça fleksörleri ve abdominal kaslar gevşetilerek diyaframa ulaşılabilmesi için, hasta çengel

pozisyonuna alındı. Fizyoterapist baş parmaklarını alt kostaların yanlarına yerleştirdi. Diyafragmanın fasilasyonu için ROM boyunca tekrarlanan germeler tekniği kullanılarak, el temasları ile diyafragma uyarımı gerçekteştirildi.

Germe uygulaması yapıldı ve kasılmış diyaframın aşağı doğru hareketine direnç uygulayabilmek amacıyla yukarı yönlü itilerek fasilasyon sağlandı. İnspirasyon fazı için hastaya sözel komutlar verilerek göğüs duvarı ve diyafragmaya olan basıncı ve germeler birkaç kez tekrarlanarak ilerlendi (Adler, Beckers, Buck, 2014; Collebrusco, Fabri, Furfaro, Tanini, Lombardini et al., 2018). (Resim 3.11.)



**Resim 3.11. Diyafragmanın Fasilasyonu**

Yan yatış pozisyonunda uygulamalar aşağıda belirtilmiştir.

- I. **Alt Kostal Bölge:** Her iki el lateral göğüs duvarına, alt kostalar üzerine paralel ve diyagonal olacak şekilde yerleştirildi. El parmak uçlarının, aynı yeri işaret etmesine zen gösterildi. Kostaları takip etmek için diyagonal olarak kaudal ve medial yönde basıncı uygulandı (Livanelioğlu, Erden, Günel, 2014). (Resim 3.12.)



**Resim 3.12. Alt Kostal Bölge Solunum Egzersiz Çalışması**

Yüzüstü yatış pozisyonunda uygulamalar aşağıda belirtilmiştir.

- I. **Sternal Bölge:** Hasta yüzüstü ön kollar üzerinde yatış pozisyonundayken, fizyoterapist bir eli sternum üzerinde, dorsal ve kaudal yönde basınç uygulamıştır. Diğer elini basıncı dengelemek için aynı seviyede vertebraların üzerine yerleştirmiştir (Livanelioğlu, Erden, Günel, 2014). (Resim 3.13.)



**Resim 3.13. Sternal Bölge Solunum Egzersiz Çalışması**

### 3.15.2.2. Üst Ekstremit ve Gövdeye Yönelik Paternler

- I. **Baş-Boyun Paternleri:** Boyun paternlerinin uygulanımında normal zamanlama, üst servikalden alt servikale doğruydı. Hastanın başı; fleksiyon ve ekstansiyon paternlerinde hareket boyunca meydana gelen rotasyonla diyagonal şekilde hareket etti. Paternler uygulanırken ritmik başlatma tekniği

kullanıldı ve baş boyun paternleri ters istikamette her iki yön için de oturma pozisyonunda uygulandı (Sayaca, Arslan, Demir, Somay, Kaya ve ark., 2018).

- a. Fleksiyon/ sola lateral fleksiyon/ sol rotasyon paterni için, başlangıçta fizyoterapist ayakta ve hastanın sağ tarafında diyagonalde durarak, sağ el parmak ucunu hastanın çene altına yerleştirdi. Sol eli hastanın başı üzerindeyken, elin palmar yüzeyi ve parmaklarıyla direnç uyguladı. Hastaya patern boyunca ‘‘Çenenizi eğin, başınızı aşağı bükün, sol kalçanıza doğru bakın.’’ sözel komutu verildi.

Baş, göğüse doğru eğilip, çene sol rotasyonla deprese oldu. Son pozisyonda; hastanın baş, boyun ve üst torakal omurgası tam fleksiyon hareketini gerçekleştirdi (Adler, Beckers, Buck, 2014; Kim, Lee and Ryu, 2015). (Resim 3.14.)



**Resim 3.14. Oturma Pozisyonunda Sola Doğru Boyun Fleksiyonu**

- b. Ekstansiyon/ sağa lateral fleksiyon/ sağa rotasyon paterni, diğer paternle ters istikamette olacak şekilde aynı pozisyonda uygulandı. Mandibula hattı boyunca sağ rotasyona uygulanan dirence karşı hastaya ‘‘Çenenizi kaldırım, başınızı kaldırım, yukarıya bakın.’’ sözel komutu verildi. Son pozisyonda, hastanın baş, boyun ve üst torakal omurgası ekstansiyon hareketini

gerçekleştirmiş oldu (Adler, Beckers, Buck, 2014; Hwangbo and Kim, 2016; Pattanshetty, Mathias, Chopde et al., 2018). (Resim 3.15.)



**Resim 3.15. Oturma Pozisyonunda Sağa Doğru Boyun Ekstansiyonu**

II. **Omuz Paternleri:** Üst ekstremité uygulamaları fleksiyon/ abduksiyon/ eksternal rotasyon ve ekstansiyon/ adduksiyon/ internal rotasyon diyagonalinde gerçekleştirildi. Paternler sırt üstü yatış pozisyonunda uygulanırken, ritmik başlatma ve ROM boyunca germe teknikleri kullanıldı. Ritmik başlatma tekniği kullanımında hastaya öncelikle pasif uygulamalar ile patern öğretili. Daha sonra aktif asistif olarak hastayla birlikte tekrarlandı. Temel uygulamalar dirençli olarak gerçekleştirildi. ROM boyunca germe tekniğinde ise paterne uygun olarak hastanın ihtiyacı olan açılarda germe uygulaması yapıldı.

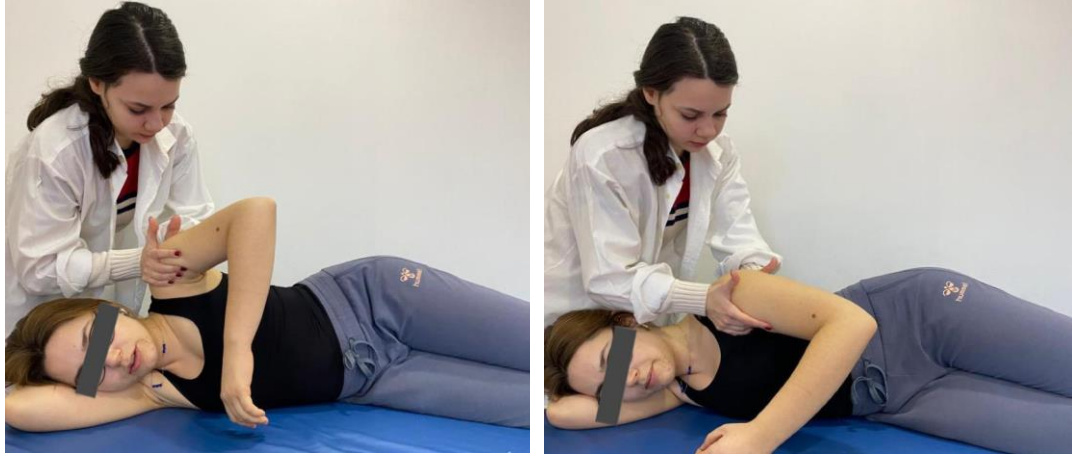
- a. Fleksiyon/ abduksiyon/ eksternal rotasyon paterninin dirsek fleksiyona giderken uygulanmasında (Uyaroglu, Cirak, Elbasi, 2021), başlangıç pozisyonunda fizyoterapistin distal eli, hasta elinin dorsal yüzeyini kavradı. Proksimal el; humerus distalinden kavranarak parmaklar hareket yönüne zıt yönde direnç verecek şekilde yerleştirildi. Hastaya ‘‘Kaldırın bileğinizi, elinizi yüzünüze doğru çevirip dirseğinizi bükerek kolunuzu yana yukarı açın.’’ sözel komutu verildi ve son pozisyonda hastadan nefes alması istendi (Moreno, Silva, Gonçaves, 2005; Areas, Borghi-Silva, Lobato, Silva, Freire et al., 2013;

Adler, Beckers, Buck, 2014). İspirasyonda dirsek fleksiyonu, spastisite için uygulanan teknikler içerisinde yer aldı (Uyaroglu, Cirak, Elbasi, 2021).

- b. Ekstansiyon/ adduksiyon/ internal rotasyon paterninin dirsek ekstansiyona giderken uygulanmasında, başlangıçta fizyoterapistin distal eli, hasta elinin palmar yüzeyini kavradı. Proksimal el; humerus distalinden kavranarak parmaklar hareket yönüne zıt yönde direnç verecek şekilde yerleştirildi. Hastaya “Tutun elimi, dirseğinizi açarak aşağı doğru çaprazlayarak çekin.” sözel komutu verildi ve son pozisyonda hastadan nefes vermesi istendi (Moreno, Silva, Gonçaves, 2005; Areas, Borghi-Silva, Lobato, Silva, Freire et al., 2013; Adler, Beckers, Buck, 2014 ).

III. **Skapula Paternleri:** Skapula patern uygulamaları anterior depresyon ve posterior elevasyon diyagonelinde gerçekleştirildi. Paternler yan yatış pozisyonunda uygulanırken, ritmik başlatma ve izotoniklerin kombinasyonu teknikleri kullanıldı (Youdas, Arend, Exstrom, Helmus, Rozeboom et al., 2012). Ritmik başlatma tekniği kullanımında hastaya öncelikle pasif uygulamalar ile patern öğretildi. Daha sonra aktif asistif olarak hastayla birlikte tekrarlandı. Temel uygulamalar dirençli olarak gerçekleştirildi. İzotoniklerin kombinasyonu tekniğinde ise hastanın çalışılan paternlerde izometrik, konsantrik ve eksantrik kontraksiyonlar yapmasını sağlayacak şekilde komutlar verilerek uygulama yapıldı.

- a. **Anterior Depresyon:** Yan yatış pozisyonunda, fizyoterapist bir elini skapulanın lateral hattını tutacak şekilde, hasta omzunun arkasına yerleştirdi. Diğer el korakoid çıkıntı ve pektoralis majörün aksillar çizgisinde, anteriordaydı. Fizyoterapistin her iki el parmakları, karşı taraf ilioma doğru bakacak şekilde kollarla aynı yöndeydi. Başlangıçta skapula posterior elevasyona alınarak, hastaya “Omzunuzu içe, aşağıya doğru çekin.” sözel komutu verildi. Skapulanın karşı taraf kalçaya doğru aşağı ve öne hareketi gerçekleşti. (Adler, Beckers, Buck, 2014; Joshi and Chitra, 2017). (Resim 3.16.) Son pozisyonda hastadan nefes alması istendi.



**Resim 3.16. Skapular Anterior Depresyona Direnç**

- b. **Posterior Elevasyon:** Yan yatış pozisyonunda, fizyoterapist ellerini trapezin üst parçasının arkasında, spina skapulanın üzerinde olacak şekilde üst üste yerleştirdi. Başlangıçta trapezin üst parçasında gerginlik hissedilene kadar skapula aşağı ve öne doğru karşı taraf ilium yönünde hareket ettirildi. Hastaya, “Omzunuzu yukarıya doğru kaldırın.” sözel komutu verildi (Adler, Beckers, Buck, 2014; Joshi and Chitra, 2017). (Resim 3.17.) Son pozisyonda hastadan nefes vermesi istendi.



**Resim 3.17. Skapular Posterior Elevasyona Direnç**

- IV. **Gövde Paternleri:** Gövde kaslarının çalıştırılması amacıyla sırt üstü pozisyonda chopping ve lifting patern uygulamaları yapıldı. Patern uygulamaları sırasında izotoniklerin kombinasyonu tekniği kullanıldı. İzotoniklerin kombinasyonu tekniğinde hastanın çalışılan paternlerde

izometrik, konsantrik ve eksantrik kontraksiyonlar yapmasını sağlayacak şekilde komutlar verilerek uygulama gerçekleştirildi (Voight, Hoogenboom, Cook, 2008; Adler, Beckers, Buck, 2014). Paternler ters istikamette her iki yön için de uygulandı.

- a. **Chopping Paterni:** Sırt üstü yatış pozisyonunda fizyoterapist sol elini, hastanın sol el bileği çevresine gövde aktivitesini fasilite etmek için yerleştirdi. Sağ el parmakları baş tepesine bakacak şekilde hastanın başı üzerine yerleştirildi. Başlangıçta, hastanın sol kolu fleksiyon/ adduksiyon/ eksternal rotasyon paternindeydi. Hastadan, kendi sağ eli ile sol bileğini kavraması istendi. ‘‘Başınızı aşağı döndürün, çenenizi içeri çekin kollarınızı aşağı doğru bastırın, şimdi kollarınızı burada tutun tutun ve biraz daha itin, sol dizinize uzanın.’’ sözel komutları verildi. Karşıt omuz yönünde direnç, sternuma doğru abdominal kasların kasılmaya başladığı hissedilene kadar uygulandı ve hastanın hareketi tamamlamasına izin verildi. (Adler, Beckers, Buck, 2014; Kwon, Gyo-Im and Yong-Ho Cho, 2021). (Resim 3.18.)



**Resim 3.18. Sırt Üstü Yatış Pozisyonunda Sola Chopping**

b. **Lifting Paterni:** Sırt üstü yatış pozisyonunda fizyoterapistin distaldeki eli, hastanın sol elini kavradı. Proksimal el, hastanın boynunun sol tarafını işaret edecek şekilde baş üzerine yerleştirildi. Başlangıçta, hastanın sol kolu ekstansiyon/ adduksiyon/ internal rotasyondaydı. Sağ eli sol bileğini kavrayacak şekilde, hastaya ''Kollarınızı bana doğru yukarı kaldırın ve başınızı geriye doğru itin, kollarınızı ve başınızı burada tutun tutun biraz daha itin'' sözel komutları verildi. Karşı kalça eklemi yönünde direnç; sternuma doğru, hareketler esnasında ekstansör sırt kaslarının kasılmaya başladığı hissedilene kadar uygulandı ve hastanın hareketi tamamlamasına izin verildi. (Westwater-Wood, Adams, Kerry, 2010; Livanelioğlu, Erden, Günel, 2014).



**Resim 3.19. Sırt Üstü Yatış Pozisyonunda Sola Lifting**

### 3.16. İstatistiksel Analiz

Tüm veriler IBM SPSS 22.0 programı ile analiz edildi. Tanımlayıcı istatistiklerde nicel değişkenlerin ortalama ve standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri; nitel değişkenler için frekans ve yüzde değerleri verildi. Nicel verilerin normal dağılım durumlarını değerlendirmek için ''Shapiro- Wilk Testi'' kullanıldı. Grupların tedavi öncesi değerlendirmesinde, normal dağılım gösteren verileri karşılaştırmada Independent-t test; normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırmasında ise

‘‘Mann Whitney U testi’’ kullanıldı. Tedavi öncesi değerler kovaryet etken olarak ele alınarak grupların tedavi öncesi-sonrası değişim farkları ANCOVA analizi ile karşılaştırıldı. Grup içi tedavi öncesi ve sonrası farklılıklar normal dağılan veriler için Paired t test; normal dağılmayan veriler için Wilcoxon Signed Ranked test ile değerlendirilirken, kategorik verilerin kıyası Kikare veya Fisher Exact testi ile yapıldı. Tüm testlerde anlamlılık seviyesi  $p<0,05$  olarak kabul edildi.



## 4. BULGULAR

Altmış dokuz MS' li hasta çalışmaya uygunluk açısından değerlendirildi. Yirmi bir hasta, aktif çalışma hayatı (n=8) ve kliniğe ulaşım problemi (n=13) sebeplerinden ötürü çalışmaya katılmak için gönüllü değildi. Beş hasta 25-55 yaş aralığında olmadığı için, beş hasta EDSS skoru 1- 5 arasında olmadığı için ve dört hasta ise başka bir rehabilitasyon programına devam ettiği için çalışmaya dahil edilmedi. Dahil edilme kriterlerine uygun 34 MS' li hasta solunum egzersiz grubu veya PNF grubu olmak üzere iki gruba randomize edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm olgular çalışmayı tamamladı ve istatistiksel analize dahil edildi. Çalışmaya alınan olguların akış diyagramı Şekil 3.6' da verildi.

### 4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Olguların gruplara göre demografik özelliklerinin karşılaştırılması, Tablo 4.1' de gösterildi. Yaş, cinsiyet, medeni durum, vücut kütle indeksi (VKİ), dominant ekstremitte açısından gruplar birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ). Eğitim durumu; solunum egzersiz grubu ve PNF grubu arasında anlamlı düzeyde farklıydı ( $p=0,008$ ).

**Tablo 4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması**

	<b>Solunum Egzersiz Grubu</b> <b>Ort±SS</b> <b>(min-maks)/</b> <b>n (%)</b>	<b>PNF Grubu</b> <b>Ort±SS</b> <b>(min-maks)/</b> <b>n (%)</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (Yıl)</b>	38,47±8,18 (27-54)	43,23±10,55 (25-55)	0,162 <sup>a</sup>
<b>Cinsiyet</b>			
Kadın	12 (%70,6)	10 (%58,8)	0,721 <sup>c</sup>
Erkek	5 (%29,4)	7 (%41,2)	
<b>Eğitim Durumu</b>			
İlkokul	2 (%11,8)	9 (%52,9)	0,008* <sup>c</sup>
Ortaokul	3 (%17,6)	3 (%17,6)	
Lise	3 (%17,6)	2 (%11,8)	
Üniversite	9 (%52,9)	3 (%17,6)	
<b>Medeni Durum</b>			
Bekar	5 (%29,4)	6 (%35,3)	1,000 <sup>c</sup>
Evli	12 (%70,6)	11 (%64,7)	
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,11±5,47 (17,90-40,30)	25,50±2,57 (23,10-33,70)	0,370 <sup>a</sup>
<b>Dominant Taraf</b>			
Sağ	11 (%64,7)	14 (%82,3)	0,438 <sup>c</sup>
Sol	6 (%35,3)	3 (%17,6)	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: sayı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, kg: kilogram, m<sup>2</sup>: metre kare, \*p<0,05, a: Mann Whitney U test, b: Independent t test, c: Chi-kare test

## 4.2. Grupların Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Olguların gruplara göre klinik özelliklerinin karşılaştırılması, Tablo 4.2' de gösterildi. MS tipi, MS tanı süresi (yıl), son atak zamanı, ailede MS öyküsü, komorbidite durumu, yardımcı cihaz kullanımı her iki grupta benzerdi ( $p>0,05$ ). Gruplar EDSS skorları ( $p=0,013$ ) ve son 1 yıl içinde düşme durumu ( $p=0,010$ ) açısından farklılık göstermekteydi.



**Tablo 4.2. Grupların Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması**

	<b>Solunum Egzersiz Grubu</b> Ort±SS (min-maks)/ n (%)	<b>PNF Grubu</b> Ort±SS (min-maks)/ n (%)	<b>P</b>
<b>Düşme Durumu</b>			
Var	2 (% 11,8)	10 (%58,8)	<b>0,010*<sup>c</sup></b>
Yok	15 (% 88,2)	7 (%41,2)	
<b>MS Tipi</b>			
RRMS	16 (%94,1)	16 (%94,1)	1,000 <sup>c</sup>
SPMS	1 (%5,9)	1 (%5,9)	
<b>MS Tanı Süresi (Ay)</b>	86,11±52,17	89,64±67,49	0,866 <sup>b</sup>
<b>Son Atak Zamanı (Ay)</b>	5,23±4,35 (12-120)	4,35±2,31 (12-180)	0,958 <sup>a</sup>
<b>EDSS (1-5)</b>	1,20±0,46	2,08±1,18	<b>0,013*<sup>a</sup></b>
EDSS (1.0)	14 (%82,4)	8 (%47,1)	
EDSS (2.0)	2 (% 11,8)	1 (%5,9)	
EDSS (2.5)	1 (%5,9)	2 (% 11,8)	
EDSS (3.0)	0 (%0)	4 (%23,5)	
EDSS (4.0)	0 (%0)	1 (%5,9)	
EDSS (4.5)	0 (%0)	1 (%5,9)	
<b>Ailede MS Öyküsü</b>			
<b>Var</b>	4 (%23,5)	13 (%76,5)	0,141 <sup>c</sup>
<b>Yok</b>	8 (%47,1)	9 (%52,9)	
<b>Komorbidite Durumu</b>			
Akdeniz anemisi	1 (%5,9)	1 (%5,9)	0,764 <sup>c</sup>
Hipertansiyon	1 (%5,9)	2 (% 11,8)	
Gastroözofageal reflü	1 (%5,9)	3 (% 17,6)	
Alerji	2 (% 11,8)	1 (%5,9)	
<b>Yok</b>	12 (%70,6)	10 (%58,8)	
<b>Yardımcı Cihaz</b>			
Var	0 (%0)	4 (%23,5)	0,051 <sup>c</sup>
Yok	17 (%100)	13 (%76,5)	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: sayı, MS: Multiple Skleroz, RRMS: Relapsing Remitting Multiple Sclerosis, SPMS: Sekonder Progresif MS, EDSS: Expanded Disability Status Scale, a: Mann Whitney U test, b: Independent t test, c: Chi-kare test, \*p<0,05

Grupların tedavi öncesi primer sonuç ölçümlerinin karşılaştırması Tablo 4.3' te verildi. Her iki grubun tedavi öncesi primer sonuç ölçümleri birbirine benziyordu ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.3. Tedavi Öncesi Primer Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması**

	<b>Solunum Egzersiz Grubu (Ort±SS)</b>	<b>PNF Grubu (Ort±SS)</b>	<b>P</b>
<b>MİP</b> (cmH <sub>2</sub> O)	71,41±30,20	67,29±29,13	0,547 <sup>a</sup>
<b>MİP</b> (% beklenen)	74,41±28,35	69,84±21,66	0,601 <sup>b</sup>
<b>MEP</b> (cmH <sub>2</sub> O)	92,41±30,58	87,52±27,82	0,630 <sup>b</sup>
<b>MEP</b> (% beklenen)	54,29±17,68	50,47±12,36	0,471 <sup>b</sup>
<b>FEV 1</b> (lt)	2,67±0,70	2,63±0,61	0,872 <sup>b</sup>
<b>FEV 1</b> (% beklenen)	80,11±17,74	77,00±14,33	0,577 <sup>b</sup>
<b>FVC</b> (lt)	3,46±0,89	3,35±0,80	0,770 <sup>a</sup>
<b>FVC</b> (% beklenen)	86,52±19,56	81,05±14,06	0,356 <sup>b</sup>
<b>PEF</b> (% beklenen)	62,79±13,80	56,41±16,52	0,228 <sup>a</sup>
<b>FEV1/FVC</b> (% beklenen)	79,64±6,30	78,94±4,11	0,435 <sup>a</sup>
<b>FEF 25-75</b> (lt/sn)	2,62±0,76	2,56±0,72	0,814 <sup>b</sup>
<b>TÖA</b> (% beklenen)	56,23±15,06	57,71±13,24	0,524 <sup>a</sup>

**Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **MİP:** maksimum inspiratuar basınç; **MEP:** maksimum ekspiratuar basınç; **FVC:** zorlu vital kapasite; **FEV1:** zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; **PEF:** tepe ekspiratuar akım; **FEF 25-75:** zorlu ekspiratuar akım %25-75; **lt:** litre; **sn:** saniye; **TÖA:** Tepe öksürük akımı, **a:** Mann Whitney U test, **b:** Independent t test, \* $p<0,05$

Tedavi öncesi sekonder sonuç ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.4' te gösterildi. Gruplar arası değerlendirmede; DYMUS toplam puanı PNF grubunda, solunum egzersiz grubuna göre anlamlı düzeyde yüksekti ( $p=0,017$ ). MUSIQoL' in alt grup puanlarından: ‘‘Bulgular ( $p=0,008$ ), Hastalıkla Mücadele ( $p=0,036$ ), Tıbbi Personelle İlişkiler ( $p=0,035$ )’’ tedavi öncesi her iki grupta anlamlı düzeyde farklıydı. 2 DYT öncesi Modifiye Borg Yorgunluk değeri ( $p=0,003$ ), test öncesi oksijen saturasyonu ( $p=0,030$ ) ve alınan mesafe ( $p=0,037$ ) hariç; diğer sekonder sonuç ölçümleri tedavi öncesinde birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ).



**Tablo 4.4. Tedavi Öncesi Sekonder Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması**

	<b>Solunum Egzersiz Grubu (Ort±SS) n (%)</b>	<b>PNF Grubu (Ort±SS) n (%)</b>	<b>p</b>
<b>DYMUS</b>	2,41±2,73	4,05±2,27	<b>0,017*</b> <sup>a</sup>
<b>Sıvılar için Disfaji</b>	0,70±1,10	1,52±1,32	0,060 <sup>a</sup>
<b>Katılar için Disfaji</b>	1,70±1,72	2,52±1,80	0,100 <sup>a</sup>
<b>EAT-10</b>	4,76±5,53	6,52±6,18	0,246 <sup>a</sup>
<b>MUSIQoL Skor</b>	47,40±14,23	54,64±10,25	0,113 <sup>b</sup>
Günlük Yaşam Aktiviteleri	9,94±8,73	15,05±7,78	0,081 <sup>b</sup>
Psikolojik Durum	6,47±4,03	7,88±3,27	0,246 <sup>a</sup>
Bulgular	4,00±3,90	7,64±3,85	<b>0,008*</b> <sup>a</sup>
Arkadaşlarla İlişkiler	7,64±3,40	8,29±2,91	0,740 <sup>a</sup>
Aile İlişkileri	10,29±2,22	9,52±2,06	0,160 <sup>a</sup>
Duygusal ve Cinsel Yaşam	5,29±2,68	4,00±2,52	0,121 <sup>a</sup>
Hastalığı Kabullenme	2,23±1,52	2,47±1,58	0,699 <sup>a</sup>
Hastalıkla Mücadele	1,94±2,33	3,29±1,82	<b>0,036*</b> <sup>a</sup>
Tıbbi Personelle İlişkiler	11,11±1,26	9,94±1,74	<b>0,035*</b> <sup>a</sup>
<b>YŞÖ</b>	4,21±1,87	5,13±1,66	0,136 <sup>b</sup>
<b>2 DYT (m)</b>			
mBorg Yorgunluk (Önce)	1,47±0,87	2,41±0,71	<b>0,003*</b> <sup>a</sup>
mBorg Yorgunluk (Δ)	0,88±0,48	1,00±0,61	0,547 <sup>a</sup>
Nabız Atım (Önce)	76,82±7,49	72,17±6,91	0,069 <sup>a</sup>
Nabız Atım (Δ)	8,52±3,55	8,35±4,48	0,900 <sup>a</sup>
Sistolik Basınç (Önce)	121,76±11,71	120,17±10,24	0,677 <sup>b</sup>
Sistolik Basınç (Δ)	3,88±6,93	4,05±4,45	0,930 <sup>b</sup>
Diastolik Basınç (Önce)	76,23±12,40	76,11±8,53	0,974 <sup>a</sup>
Diastolik Basınç (Δ)	-0,70±9,51	2,82±6,97	0,227 <sup>a</sup>
Oksijen Saturasyonu (Önce)	98,05±1,02	97,29±1,04	<b>0,030*</b> <sup>a</sup>
Oksijen Saturasyonu (Δ)	-0,23±0,75	0,23±1,20	0,181 <sup>a</sup>
Mesafe (m)	143,61±13,96	128,50±25,00	<b>0,037*</b> <sup>b</sup>

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: sayı, Δ: Tedavi sonrası-tedavi öncesi, DYMUS: Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği, EAT-10: Eating Assessment Tool, MUSIQoL: The Multiple Sclerosis Quality of Life Questionnaire, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, 2 DYT: 2 Dakika Yürüme Testi, m: metre, a: Mann Whitney U test, b: Independent t test, c: Chi-kare test, \*p<0,05

Solunum egzersiz grubundaki primer sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimi Tablo 4.5’ te verildi. Tedavi sonrası solunum egzersiz grubunda; MİP (p=0,038), MEP (p=0,033) ve MEP% (p=0,040) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulundu.

**Tablo 4.5. Solunum Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Primer Ölçümlerinin Karşılaştırılması**

	<b>Tedavi Öncesi (Ort±SS)</b>	<b>Tedavi Sonrası (Ort±SS)</b>	<b>P</b>
<b>MİP</b> (cmH <sub>2</sub> O)	71,41±30,20	76,00±33,92	<b>0,038*</b> <sup>d</sup>
<b>MİP</b> (% beklenen)	74,41±28,35	74,37±37,73	0,994 <sup>e</sup>
<b>MEP</b> (cmH <sub>2</sub> O)	92,41±30,58	97,11±32,88	<b>0,033*</b> <sup>e</sup>
<b>MEP</b> (% beklenen)	54,29±17,68	57,22±20,10	<b>0,040*</b> <sup>e</sup>
<b>FEV 1</b> (lt)	2,67±0,70	2,74±0,78	0,126 <sup>e</sup>
<b>FEV 1</b> (% beklenen)	80,11±17,74	79,29±13,34	0,738 <sup>e</sup>
<b>FVC</b> (lt)	3,46±0,89	3,50±0,99	0,691 <sup>d</sup>
<b>FVC</b> (% beklenen)	86,52±19,56	85,00±16,07	0,614 <sup>e</sup>
<b>PEF</b> (% beklenen)	62,79±13,80	59,64±15,02	0,196 <sup>d</sup>
<b>FEV1/FVC</b> (% beklenen)	79,64±6,30	79,68±5,10	0,674 <sup>d</sup>
<b>FEF 25-75</b> (lt/sn)	2,62±0,76	2,62±0,80	0,993 <sup>e</sup>
<b>TÖA</b> (% beklenen)	56,23±15,06	64,88±15,74	0,056 <sup>d</sup>

**Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, MIP: maksimum inspiratuar basınç; MEP: maksimum ekspiratuar basınç; FVC: zorlu vital kapasite; FEV1: zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; PEF: tepe ekspiratuar akım; FEF 25-75: zorlu ekspiratuar akım %25-75; lt: litre; sn: saniye; TÖA: tepe öksürük akımı, d: Wilcoxon sign rank test, e: Paired-t test, \*p<0,05**

Solunum egzersiz grubunda sekonder sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimi Tablo 4.6’ da verildi. Tedavi sonrasında DYMUS toplam puanı (p=0,010) ve DYMUS katılar için disfaji puanında (p=0,010), EAT-10 puanında (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı azalma elde edildi. Tedavi sonrasında solunum egzersiz grubu MUSIQoL toplam puanında (p= 0,007), ‘‘Günlük Yaşam Aktiviteleri (p=0,008), Psikolojik Durum (p=0,005), Bulgular (p=0,015), Hastalığı Kabullenme (p=0,008)’’ alt grup puanlarında, 2 DYT sonrası oksijen saturasyonunda (p=0,020) ve yürünen mesafede (p=0,001) istatistiksel olarak anlamlı artış elde edildi.

**Tablo 4.6. Solunum Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Sekonder Ölçümlerinin Karşılaştırılması**

	<b>Tedavi Öncesi (Ort±SS)</b>	<b>Tedavi Sonrası (Ort±SS)</b>	<b>P</b>
<b>DYMUS</b>	2,41±2,73	1,29±1,79	<b>0,010</b> <sup>*d</sup>
<b>Sıvılar için Disfaji</b>	0,70±1,10	0,41±0,79	0,102 <sup>*d</sup>
<b>Katılar için Disfaji</b>	1,70±1,72	0,88±1,11	<b>0,010</b> <sup>*d</sup>
<b>EAT-10</b>	4,76±5,53	2,23±3,25	<b>0,001</b> <sup>*d</sup>
<b>MUSIQoL Skor</b>	47,70±14,23	41,78±9,57	<b>0,007</b> <sup>*e</sup>
Günlük Yaşam Aktiviteleri	9,94±8,73	6,82±5,84	<b>0,008</b> <sup>*e</sup>
Psikolojik Durum	6,47±4,03	5,05±3,03	<b>0,005</b> <sup>*d</sup>
Bulgular	4,00±3,90	2,76±2,75	<b>0,015</b> <sup>*d</sup>
Arkadaşlarla İlişkileri	7,64±3,40	7,94±2,51	0,841 <sup>d</sup>
Aile İlişkileri	10,29±2,22	10,11±2,44	0,521 <sup>d</sup>
Duygusal ve Cinsel Yaşam	5,29±2,68	5,29±2,91	1,000 <sup>d</sup>
Hastalığı Kabullenme	2,23±1,52	1,64±1,65	<b>0,008</b> <sup>*d</sup>
Hastalıkla Mücadele	1,94±2,33	1,35±1,72	0,180 <sup>d</sup>
Tıbbi Personelle İlişkileri	11,11±1,26	10,88±1,45	0,414 <sup>d</sup>
<b>YŞÖ</b>	4,21±1,87	3,75±1,92	0,072 <sup>e</sup>
<b>2 DYT</b>			
Modifiye Borg Yorgunluk (Önce)	1,47±0,87	1,23±0,83	0,340 <sup>d</sup>
Modifiye Borg Yorgunluk (Δ)	0,88±0,48	0,76±0,43	0,527 <sup>d</sup>
Nabız Atım (Önce)	76,82±7,49	74,64±6,14	0,133 <sup>d</sup>
Nabız Atım (Δ)	8,52±3,55	8,52±3,54	1,000 <sup>d</sup>
Sistolik Basınç (Önce)	121,76±11,71	119,58±10,90	0,085 <sup>e</sup>
Sistolik Basınç (Δ)	3,88±6,93	4,82±6,33	0,378 <sup>e</sup>
Diastolik Basınç (Önce)	76,23±12,40	73,35±9,08	0,257 <sup>d</sup>
Diastolik Basınç (Δ)	-0,70±9,51	3,58±6,34	0,052 <sup>d</sup>
Oksijen Saturasyonu (Önce)	98,05±1,02	97,88±0,78	0,366 <sup>d</sup>
Oksijen Saturasyonu (Δ)	-0,23±0,75	0,29±0,68	<b>0,020</b> <sup>*d</sup>
Mesafe(m)	143,61±13,96	147,11±13,29	<b>0,001</b> <sup>*e</sup>

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Δ: Ölçüm sonrası-ölçüm öncesi, DYMUS: Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği, EAT-10: Eating Assessment Tool, MUSIQoL: The Multiple Sclerosis Quality of Life, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, 2 DYT: 2 Dakika Yürüme Testi, m: metre, d: Wilcoxon sign rank test, e: Paired-t test, \*p<0,05

PNF grubunda primer sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimi Tablo 4.7' de verildi. Tedavi sonrası PNF grubunda: MİP (p=0,005), MEP (p=0,001), MEP% (p=0,000), FEV1 (p=0,001), PEF% (p=0,010), FEV1/FVC% (p=0,003), FEF 25-75 (p=0,023), TÖA% (p=0,017) değerlerinde, tedavi öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış vardı.

**Tablo 4.7. PNF Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Primer Ölçümlerinin Karşılaştırılması**

	<b>Tedavi Öncesi (Ort±SS)</b>	<b>Tedavi Sonrası (Ort±SS)</b>	<b>P</b>
<b>MİP</b> (cmH2O)	67,29±29,13	69,94±25,19	<b>0,005*</b> <sup>d</sup>
<b>MİP</b> (% beklenen)	69,84±21,66	73,23±18,21	0,190 <sup>e</sup>
<b>MEP</b> (cmH2O)	87,52±27,82	94,00±29,31	<b>0,001*</b> <sup>e</sup>
<b>MEP</b> (% beklenen)	50,47±12,36	54,40±13,94	<b>0,000*</b> <sup>e</sup>
<b>FEV 1</b> (lt)	2,63±0,61	2,79±0,61	<b>0,001*</b> <sup>e</sup>
<b>FEV 1</b> (% beklenen)	77,00±14,33	77,74±19,43	0,763 <sup>e</sup>
<b>FVC</b> (lt)	3,35±0,80	3,46±0,78	0,277 <sup>e</sup>
<b>FVC</b> (% beklenen)	81,05±14,06	79,35±19,53	0,554 <sup>e</sup>
<b>PEF</b> (% beklenen)	56,41±16,52	60,29±19,88	<b>0,010*</b> <sup>d</sup>
<b>FEV1/FVC</b> (% beklenen)	78,94±4,11	80,99±3,64	<b>0,003*</b> <sup>d</sup>
<b>FEF 25-75</b> (lt/sn)	2,56±0,72	2,73±0,68	<b>0,023*</b> <sup>e</sup>
<b>TÖA</b> (% beklenen)	57,71±13,24	66,58±14,16	<b>0,017*</b> <sup>d</sup>

**Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **MİP:** maksimum inspiratuar basınç; **MEP:** maksimum ekspiratuar basınç; **FVC:** zorlu vital kapasite; **FEV1:** zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; **PEF:** tepe ekspiratuar akım; **FEF 25-75:** zorlu ekspiratuar akım %25-75; **lt:** litre; **sn:** saniye; **TÖA:** tepe öksürük akımı %, **DYMUS:** Assessment of Dysphagia in Multiple Sclerosis, **EAT 10:** Eating Tool Assesment **d:** Wilcoxon sign rank test, **e:** Paired-t test, \*p<0,05

PNF grubunda sekonder sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimi Tablo 4.8' de verildi. Tedavi sonrasında DYMUS toplam puanı ve DYMUS katılar (p=0,002) ve sıvılar için disfaji (p=0,005) puanları, EAT-10 (p=0,001) puanlarında anlamlı bir azalma görüldü. MUSIQol toplam puanı (p=0,002) ve "Günlük Yaşam Aktiviteleri (p=0,003), Psikolojik Durum (p=0,007), Bulgular (p=0,004), Hastalıkla Mücadele (p=0,013)" alt grup puanlarında ve YŞÖ' de (p=0,017) istatistiksel anlamlı azalmalar görüldü. 2 DYT öncesi ve sonrası değerlerine bakıldığında; Modifiye Borg Yorgunluk test öncesi değerinde (p=0,002) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma vardı.

**Tablo 4.8. PNF Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Sekonder Ölçümlerinin Karşılaştırılması**

	<b>Tedavi Öncesi (Ort±SS)</b>	<b>Tedavi Sonrası (Ort±SS)</b>	<b>p</b>
<b>DYMUS</b>	4,05±2,27	2,11±1,26	<b>0,001*</b> <sup>d</sup>
<b>Sıvılar için Disfaji</b>	1,52±1,32	0,88±0,85	<b>0,005*</b> <sup>d</sup>
<b>Katılar için Disfaji</b>	2,52±1,80	1,23±1,09	<b>0,002*</b> <sup>d</sup>
<b>EAT-10</b>	6,52±6,18	3,11±2,97	<b>0,001*</b> <sup>d</sup>
<b>MUSIQoL Skor</b>	54,64±10,25	47,48±10,18	<b>0,002*</b> <sup>e</sup>
Günlük Yaşam Aktiviteleri	15,05±7,78	11,00±6,55	<b>0,003*</b> <sup>e</sup>
Psikolojik Durum	7,88±3,27	6,05±3,15	<b>0,007*</b> <sup>d</sup>
Bulgular	7,64±3,85	6,35±3,69	<b>0,004*</b> <sup>d</sup>
Arkadaşlarla İlişkiler	8,29±2,91	8,00±3,04	0,677 <sup>d</sup>
Aile İlişkileri	9,52±2,06	9,00±2,37	0,527 <sup>d</sup>
Duygusal ve Cinsel Yaşam	4,00±2,52	3,94±2,56	0,952 <sup>d</sup>
Hastalığı Kabullenme	2,47±1,58	2,11±1,61	0,313 <sup>d</sup>
Hastalıkla Mücadele	3,29±1,82	2,29±1,57	<b>0,013*</b> <sup>d</sup>
Tıbbi Personelle İlişkiler	9,94±1,74	10,11±1,61	0,429 <sup>d</sup>
<b>YŞÖ</b>	5,13±1,66	4,49±1,65	<b>0,017*</b> <sup>e</sup>
<b>2 DYT</b>			
mBorg Yorgunluk (Önce)	2,41±0,71	1,76±0,83	<b>0,002*</b> <sup>d</sup>
mBorg Yorgunluk (Δ)	1,00±0,61	1,17±0,91	0,366 <sup>d</sup>
Nabız Atım (Önce)	72,17±6,91	69,82±6,21	0,076 <sup>d</sup>
Nabız Atım (Δ)	80,52±5,99	77,82±7,18	0,083 <sup>d</sup>
Sistolik Basınç (Önce)	120,17±10,24	119,82±7,46	0,822 <sup>e</sup>
Sistolik Basınç (Δ)	124,23±10,69	124,82±7,65	0,772 <sup>e</sup>
Diastolik Basınç (Önce)	76,11±8,53	75,64±5,01	0,800 <sup>d</sup>
Diastolik Basınç (Δ)	2,82±6,97	4,64±5,40	0,392 <sup>d</sup>
Oksijen Saturasyonu (Önce)	97,29±1,04	97,41±0,71	0,713 <sup>d</sup>
Oksijen Saturasyonu (Δ)	0,23±1,20	0,29±0,91	0,832 <sup>d</sup>
Mesafe	128,50±25,00	132,72±23,04	0,055 <sup>e</sup>

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Δ: Ölçüm sonrası-ölçüm öncesi, DYMUS: Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme Ölçeği, EAT-10: Eating Assessment Tool, MUSIQoL: The Multiple Sclerosis Quality of Life, YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, 2 DYT: 2 Dakika Yürüme Testi, m: metre, d: Wilcoxon sign rank test, e: Paired-t test, \*p<0,05

Her iki grubun primer sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması Tablo 4.9'da verildi. MİP' teki artış, solunum egzersiz grubunda PNF grubuna göre (p=0,013); FEV1%<sub>beklenen</sub> değerindeki artış ise PNF grubunda, solunum egzersiz grubuna göre (p=0,011) istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı. Diğer primer sonuç ölçümlerinde tedavi ile elde edilen değişimler gruplar arasında benzerdi (p>0.05).

**Tablo 4.9. Primer Sonuç Ölçümlerindeki Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması**

**Δ:** Tedavi sonrası-tedavi öncesi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **n:** sayı, **MİP:** maksimum inspiratuar basınç; **MEP:** maksimum ekspiratuar basınç;

	Solunum Egzersiz Grubu Δ (Ort±SS)	PNF Grubu Δ (Ort±SS)	F	Ortalama Karesi	%95 Güven Aralığı		P
					Alt Limit	Üst Limit	
<b>MİP</b> (cmH <sub>2</sub> O)	4,58±8,58	2,64±11,78	4,769	428,65	0,068	0,529	<b>0,013*</b>
<b>MİP</b> (% beklenen)	-0,04±22,63	3,38±10,17	1,602	496,93	-0,199	0,846	0,215
<b>MEP</b> (cmH <sub>2</sub> O)	4,70±8,30	6,47±6,59	0,133	7,855	-0,176	0,204	0,880
<b>MEP</b> (% beklenen)	2,93±5,40	3,92±3,51	0,001	0,017	-0,221	0,227	0,977
<b>FEV1</b> (lt)	0,07±0,19	0,16±0,16	2,442	0,079	-0,076	0,318	0,318
<b>FEV1</b> (% beklenen)	-0,82±9,99	0,74±10,05	6,819	547,48	-0,959	-0,138	<b>0,011*</b>
<b>FVC</b> (lt)	0,04±0,25	0,10±0,30	2,814	0,219	-0,057	0,419	0,130
<b>FVC</b> (% beklenen)	-1,52±12,25	-1,70±11,64	3,957	493,41	-0,979	0,019	0,059
<b>PEF</b> (% beklenen)	-2,82±7,38	3,88±12,40	0,197	21,767	-0,499	0,514	0,977
<b>FEV1/FVC</b> (% beklenen)	0,03±4,31	2,05±2,17	0,420	3,532	-0,588	0,271	0,456
<b>FEF 25-75</b> (lt/sn)	0,00±0,25	0,16±0,27	1,897	0,135	-0,141	0,379	0,357
<b>TÖA</b> (% beklenen)	8,64±15,08	8,87±16,36	0,501	97,359	-0,479	0,953	0,310

**FVC:** zorlu vital kapasite; **FEV1:** zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; **PEF:** tepe ekspiratuar akım; **FEF 25-75:** zorlu ekspiratuar akım %25-75; **lt:** litre; **sn:** saniye; **TÖA:** tepe öksürük akımı %, \***p**<0,05.

Her iki grubun sekonder sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması Tablo 4.10’ da verildi. Sekonder sonuç ölçümlerinde tedavi ile elde edilen değişimler solunum egzersiz grubu ve PNF grubu arasında benzer olup birbirlerine üstünlükleri yoktu ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.10. Sekonder Sonuç Ölçümlerindeki Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması**

	Solunum Egzersiz Grubu $\Delta$ (Ort $\pm$ SS)	PNF Grubu $\Delta$ (Ort $\pm$ SS)	F	Ortalama Karesi	%95 Güven Aralığı		P
					Alt Limit	Üst Limit	
<b>DYMUS</b>	-1,11 $\pm$ 1,90	-1,94 $\pm$ 1,59	0,215	0,261	-0,256	0,387	0,680
<b>Sıvılar için Disfaji</b>	-0,29 $\pm$ 0,68	-0,64 $\pm$ 0,70	0,986	7,129	-0,282	0,277	0,986
<b>Katılar için Disfaji</b>	-0,82 $\pm$ 1,28	-1,29 $\pm$ 1,21	0,030	0,864	-0,355	0,299	0,864
<b>EAT-10</b>	-2,52 $\pm$ 3,14	-3,41 $\pm$ 3,74	0,457	1,035	-0,108	0,264	0,397
<b>MUSIQoL</b>	-5,91 $\pm$ 7,91	-7,16 $\pm$ 7,82	0,274	11,283	-0,525	0,263	0,504
Günlük Yaşam Aktivitesi	-3,11 $\pm$ 4,25	-4,05 $\pm$ 4,74	0,003	0,034	-0,365	-0,238	0,670
Psikolojik Durum	-1,41 $\pm$ 1,76	-1,82 $\pm$ 2,69	0,110	0,428	-0,333	0,458	0,750
Bulgular	-1,23 $\pm$ 2,16	-1,29 $\pm$ 1,72	0,320	0,829	-0,563	0,036	0,082
Arkadaşlarla İlişkiler	0,29 $\pm$ 2,51	-0,29 $\pm$ 2,44	0,822	3,770	-0,689	0,299	0,426
Aile İlişkileri	-0,17 $\pm$ 1,23	-0,52 $\pm$ 2,50	2,233	7,587	-0,98	1,144	0,096
Duygusal ve Cinsel Yaşam	0,00 $\pm$ 0,86	-0,05 $\pm$ 1,59	0,890	1,462	-0,135	0,576	0,214
Hastalığı Kabullenme	-0,58 $\pm$ 0,71	-0,35 $\pm$ 1,27	2,182	2,205	-0,182	0,753	0,222
Hastalıkla Mücadele	-0,58 $\pm$ 1,73	-1,00 $\pm$ 1,32	0,015	0,024	-0,549	0,330	0,616
Tıbbi Personelle İlişkiler	-0,23 $\pm$ 1,20	0,17 $\pm$ 0,88	0,098	0,102	-0,600	0,417	0,716
<b>YŞÖ</b>	-0,45 $\pm$ 0,97	-0,64 $\pm$ 0,99	0,091	0,089	-0,329	0,481	0,703
<b>2 DYT</b>							
Modifiye Borg Yorgunluk	-0,11 $\pm$ 0,78	0,17 $\pm$ 0,80	0,069	0,020	-1,284	0,169	0,128
Nabız Atım	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
Sistolik Basınç	0,94 $\pm$ 4,27	0,94 $\pm$ 6,59	0,229	6,439	-0,462	0,982	0,468
Diastolik Basınç	4,29 $\pm$ 7,85	1,82 $\pm$ 6,45	0,020	0,536	-0,457	0,476	0,969
Oksijen Saturasyonu	0,52 $\pm$ 0,79	0,05 $\pm$ 1,34	0,182	0,117	-0,458	0,827	0,561
Mesafe	3,05 $\pm$ 3,52	4,22 $\pm$ 8,42	0,126	4,784	-0,205	0,311	0,678

$\Delta$ : Tedavi sonrası-tedavi öncesi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: sayı, **DYMUS**: Dysphagia in Multiple Sclerosis, **EAT-10**: Eating Assesment Tool, **MUSIQoL**: The Multiple Sclerosis Quality of Life, **YŞÖ**: Yorgunluk Şiddet Ölçeği, **2 DYT**: 2 Dakika Yürüme Testi, m: metre, \* $p<0,05$

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

### 5.1. Tartışma

Multiple Skleroz' lu bireylerde solunum ile kombine uygulanan üst ekstremitte ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin uygulandığı grupta solunum kas kuvveti, solunum fonksiyonları, yutma performansı, yorgunluk ve yaşam kalitesinde iyileşmeler elde edildi. Solunum egzersiz grubunda ise, solunum kas kuvveti, yutma performansı, yaşam kalitesi, egzersiz kapasitesi ve egzersiz testinde kaydedilen oksijen saturasyonu değişiminde iyileşmeler olduğu görüldü. Her iki grupta tedavi ile elde edilen değişimler karşılaştırıldığında; MİP' teki iyileşme, solunum egzersiz grubunda PNF'e göre, FEV1%<sub>beklenen</sub>' de elde edilen iyileşme PNF grubunda solunum egzersiz grubuna göre daha yüksekti. Yutma, egzersiz kapasitesi, yorgunluk şiddeti ve yaşam kalitesinde gözlemlenen değişimler her iki grupta birbirine benzerdi.

Kronik inflamatuvar bir hastalık olan MS' te, merkezi sinir sisteminde pek çok alanın tutulumuna bağlı olarak görülen semptomlar değişkenlik göstermektedir (Bishop and Rumrill, 2015). Bağışıklık sistemindeki bozukluklar, solunum kontrolündeki etkilenimler, hava yolu korunumunda yaşanan sıkıntılar ve eşlik eden öksürük, MS' te görülen diğer klinik özelliklerdendir (Howard, Wiles, Hirsch, Loh, Spencer et al., 1992; Tantucci, Massucci, Piperno, Betti, Grassi et al., 1994). Solunum kapasitesinin azalması ve solunum kaslarında kuvvet kayıpları da MS hastalığının erken dönemlerinden itibaren görülmeye başlamaktadır (Westerdahl, Gunnarsson, Wittrin, Nilsagård et al., 2021). MS'e solunum ve yutma fonksiyon bozukluklarının eşlik etmesi durumunda, klinik belirtiler ve hastalığın seyrinin daha ağır bir hal aldığı, yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Duffin, 2004; De Pauw, Dejaeger, D'hooghe, Carton et al., 2002). Eren ve ark. MS' li bireylerde solunum fonksiyonları ve disfaji şiddeti arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir çalışmada; hastalık aktivitesi, atak sayısı FEV1, FVC, PEF solunum parametreleri ve disfaji skorları arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur (Eren, Özkan ve Demir, 2021). Çalışmamızda bu ilişki gözetilerek MS'li bireylerde PNF tekniklerinin solunum ve yutma fonksiyonları üzerinde etkileri literatürde ilk kez incelenmiştir.

MS' te solunum kas zayıflığına yönelik rehabilitasyon programlarında genel olarak yüklenme prensibine dayalı dirençli solunum egzersiz cihazları kullanılmıştır (Cordeiro, Melo, Neves, Luna, Esquivel et al., 2016). Bununla birlikte MSS' yi

etkileyen hastalıkların rehabilitasyonunda, alet odaklı olmayan, maliyeti az, hijyenik, hastalığa özgü, uyarlanabilir çeşitli solunum egzersiz eğitimi ve tedavi protokollerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (Westwood, Griffin, Roberts, Williams, Yoong et al., 2007; İlçe, Alpteker, Yüksel, Yiğit, Güler ve ark., 2013).

PNF; içerisinde birçok konsept ve tekniği barındıran bir tedavi protokolüdür. Kanıt temelli bir tedavi yaklaşımı olarak, erken dönemden itibaren, hastalığa özgü, uyarlanabilir tekniklerle rehabilitasyon yöntemleri içerisinde yer almaktadır. Teknikler, genellikle motor problemi olan hastalıklarda germe ve güçlendirme teknikleriyle kullanılmakta ancak solunum parametrelerine katkısı, yapılan çalışmalarda hala az bilinmektedir (Ashtankar, Kazi, Chordiya, 2019; Tedla, Rodrigues, Ferreira, Vicente, Reddy et al., 2022). PNF' in, MS hastalığı üzerindeki etkinliği, aerobik, denge gibi diğer egzersiz yöntemleriyle karşılaştırılmalı sonuçları (Hortobágyi, Ács, Baumann, Borbély, Áfra et al., 2022), yaşam kalitesi, klinik motor semptomlar üzerine etkileri (Tollár, Nagy, Tóth, Török, Szita et al., 2020) yapılan çalışmalarda görülmektedir. MS'li bireylerde PNF' in diğer rehabilitasyon yöntemlerine tamamlayıcı olarak kullanılabilmesine dair çeşitli kanıtlar mevcut olup denge, eklem hareket açıklığı, spastisite, kognitif fonksiyon (Ebrahimi, Sadati, Daneshjoo, 2020), yürüme yeteneği (Bakr, Wishy, Adel, 2007), yorgunluk ve kas kuvveti (Korkmaz, Kirdi, Temucin, Armutlu, Yakut ve ark., 2011) üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. MS hastalığı dışında göğüs fizyoterapisiyle kombine PNF uygulamalarının; parkinsonlu bireylerde günlük yaşam aktivitelerine katılımı (Varthini, 2018), kronik obstruktif akciğer hastalığı olan bireylerde ise solunum kas endüransı ve göğüs mobilitesini (Prenidha, 2016) arttırdığı belirtilmiştir. Çalışmamızda MS' te alet odaklı olmayan yöntemler içerisinde yer alan PNF teknikleri ve solunum egzersizlerinin etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Literatürde MS'li bireylerde solunum fonksiyonlarını arttırmaya yönelik uygulanan rehabilitasyon programlarının etkinliğini inceleyen çalışmalarda olguların farklı demografik ve klinik özellikler gösterdiği söylenebilir. Çalışmalara dahil edilen MS'li bireylerde kadın cinsiyetin fazla ve EDSS skorlarının 1- 6.5 aralığında olduğu ve 18-65 yaş aralığını kapsadığı görülmektedir (Mutluay, Gürses, Saip, 2005; Chiara, Martin, Davenport, Bolser et al., 2006; Ghannadi, Noormohammadpour, Mazaheri, Sahraian, Mansournia et al., 2022). Çalışmamızın örneklem grubunu, EDSS skoru 1-5 aralığında olan, 25-55 yaş arası, ağırlıklı olarak kadın MS'li bireyler oluşturmaktaydı. Çalışmamızda her iki gruba dahil edilen bireyler, hastalık

aktiviteleri, yaş ve cinsiyetleri açısından literatür ile benzerlik göstermekteydi. Çalışmamıza, hastalığa eşlik edebilecek komorbid durumlar, mobilite açısından oluşabilecek sorunlar gözetilerek, EDSS puanı en fazla 5 olan olgular dahil edildi. Randomize kontrollü dizaynda yürütülen çalışmamızda PNF ve solunum egzersiz gruplarındaki bireylerde yaş, cinsiyet, medeni durum, VKİ, MS tipi, MS tanı süresi, son atak zamanı, komorbidite durumları açısından sosyal ve demografik özellikler tedavi öncesinde benzerlik göstermekteydi. Bununla beraber eğitim seviyesi, son 1 yıl içerisindeki düşme sayısı, EDSS skorları, DYMUS ile değerlendirilen yutma performansı, MUSIQoL alt grup skorlarından “bulgular”, “hastalıkla mücadele”, “tıbbi personel ile ilişkiler”, 2 DYT’ de yorgunluk düzeyi, istirahat oksijen saturasyonu ve yürüme mesafesi tedavi öncesi PNF grubunda daha kötüydü. Bu grupta elde edilen klinik farklılığın EDSS skorunun daha fazla olmasıyla bağlantılı olduğunu düşünüyoruz. Tedavi öncesinde gruplar arasında gözlenen klinik özelliklerdeki farklılıklar sebebiyle literatürde önerildiği üzere kovaryans analizi yapıldı (EMA 2015, Guideline on Adjustment for Baseline Covariates in Clinical Trials).

Solunum kaslarının güçlendirilmesi hava yolu klirensi, inspiratuar basınç ve maksimal ekspiratuarda daha iyi etkinlik sağlamak ve solunum kaslarının yorgunluğunu önlemektedir (Cordeiro et al., 2016; Kurzaj, Dziubek, Porębska, Rożek-Piechura, 2019). Literatürde MS’ li bireylerde inspiratuar kas eğitim yöntemleri (Klefbeck and Nedjad, 2003; Fry, Pfalzer, Chokshi, Wagner, Jackson, 2007; Pfalzer and Fry, 2011; Ghannadi, Noormohammadpour, Mazaheri, Sahraian, Mansournia et al., 2022) kombine inspiratuar ve ekspiratuar kas eğitimi (Mutluay, Demir, Ozyilmaz, Caglar, Altintas ve ark., 2007; Ray, Udhoji, Mashtare, Fisher, 2013) ve ekspiratuar kas eğitimi gibi cihaz odaklı teknikler (Smeltzer, Levietes, Cook, 1996; Gosselink, Kovacs, Ketelaer, Carton, Decramer, 2000; Chiara, Martin, Davenport, Bolser 2006; Silverman, Miller, Zhang, Hoffman-Ruddy, Yeager, 2017), aerobik egzersizler (yürüme, bisiklet ergometresi) (Rampello, Franceschini, Piepoli, Antenucci, Lenti et al., 2007), yoga, pilates egzersizleri ile (Abasıyanık, Yiğit, Özdoğar, Kahraman, Ertekin et al., 2021) MİP değerinde iyileşmeler kaydedildiği belirtilmiştir.

MS’ li bireylerde solunum kas eğitiminin etkinliğini inceleyen çalışmalarda genel olarak MİP değerinde anlamlı değişim elde edildiği görülmektedir. Fry ve ark. (Fry, Pfalzer, Chokshi, Wagner, Jackson, 2007) 10 hafta boyunca MS’li bireylerde inspiratuar kas eğitimi (İKE) ‘nin MİP ve MİP% değerlerinde anlamlı artış sağladığı görülmüştür ( $\Delta$ MİP; eğitim grubu= $\sim$ 24<sub>cmH2O</sub>; kontrol grubu= $\sim$ -1<sub>cmH2O</sub>).

Aynı protokolün uygulandığı bir diğer çalışmada benzer şekilde İKE' nin, MİP değerini anlamlı şekilde arttırdığı belirtilmiştir ( $\Delta$ MİP; eğitim grubu= $\sim 35_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; kontrol grubu= $\sim 5_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Pfalzer and Fry, 2011). Klefbeck ve ark. MS'li bireylerde 10 hafta boyunca uygulanan İKE' yi, derin solunum egzersizleri uygulayan ancak geri bildirim verilmeyen kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır (Klefbeck and Nedjad, 2003). Tedavi sonrası gruplar arası karşılaştırmada MİP' te kontrol grubuna göre İKE grubunda anlamlı artış elde edilmiştir ( $\Delta$ MİP; eğitim grubu= $\sim 25_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; kontrol grubu= $\sim 2_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ). Ray ve ark. MS' li bireylerde 5 haftalık kombine inspiratuar ve ekspiratuar solunum kas eğitiminin, solunum kas kuvveti ve yorgunluk üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise (Ray, Udhoji, Mashtare, Fisher, 2013) kontrol grubu eğitime tabi tutulmamıştır. Çalışmanın sonunda gruplar arası karşılaştırmada, solunum kas eğitimi grubunda MİP değerleri anlamlı şekilde iyileşmiş ve yorgunluk düzeyi azalmıştır ( $\Delta$ MİP; eğitim grubu= $23,910 \pm 16,10$ ; kontrol grubu= $3,100 \pm 0,60$ ). Ghannadi ve ark. hafif ve orta şiddette RRMS tip MS' li bireylerde, sekiz haftalık inspiratuar dirençli kas eğitimi (POWER®Breathe Classic) uygulanırken kontrol grubu yalnızca fiziksel aktivite konusunda bilgilendirilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada gruplar arasında MİP değerindeki değişim açısından fark görülmemiştir ( $\Delta$ MİP; eğitim grubu= $\sim 6_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; kontrol grubu= $\sim 2_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Ghannadi, Noormohammadpour, Mazaheri, Sahraian, Mansournia et al., 2022). Literatürde MS'li bireylerde solunum kas eğitimi dışındaki egzersiz temelli girişimlerin, solunum kas kuvveti üzerinde daha kısıtlı değişime önderlik ettikleri görülmektedir. Karantay ve ark. MS'li bireylerde solunum ile kombine üst ekstremite egzersizlerinin etkinliklerini inceledikleri çalışmalarında kontrol grubuna herhangi bir eğitim vermemişlerdir. Çalışmanın sonucunda 6 haftalık solunum ile kombine üst ekstremite egzersizlerinin MİP değerinde anlamlı değişim sağlamadığını göstermişlerdir ( $\Delta$ MİP; eğitim grubu= $5 \pm 12_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; kontrol grubu= $\sim 1 \pm 10_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Mutluay, Demir, Ozyilmaz, Caglar, Altintas ve ark., 2007). MS'li bireylerde 8 haftalık yoga veya klinik pilates eğitiminin MİP değerlerinde benzer iyileşmeye önderlik ettiği görülmüştür ( $\Delta$ MİP; pilates grubu= $\sim 10_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; yoga grubu= $\sim 7_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Abasıyanık, Yiğit, Özdoğan, Kahraman, Ertekin et al., 2021). Hafif ile orta şiddetteki MS'li bireylerde, 8 hafta boyunca aerobik egzersiz veya nörolojik rehabilitasyon programlarının MİP değerinde anlamlı bir değişim sağlamadığı bulunmuştur ( $\Delta$ MİP: Aerobik egzersiz grubu= $\sim 2_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; Nörolojik rehabilitasyon grubu= $\sim 2_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Rampello, Franceschini, Piepoli, Antenucci, Lenti et al., 2007). Çalışmamızda başlangıç değerlendirmelerinde, her iki grup için MİP

değerinin düşük olduğu görülmüştür. Tedavi sonunda solunum egzersiz grubunda MİP değerlerindeki değişim, PNF grubuna göre daha anlamlı bulunmuştur. MİP değerinin solunum egzersiz grubunda daha çok artış göstermesi; hastaların egzersizleri video temelli olarak her gün uygulaması, çizelge ve takip yöntemiyle geri bildirim yapması, fonksiyonel solunum egzersiz pratiğine olanak kazanmaları yönüyle bu sonuca önderlik etmiş olabilir. Bununla beraber her iki grupta da değişim değerleri oldukça azdır ( $\Delta$ MİP; PNF grubu=  $2.64 \pm 11.78$  cmH<sub>2</sub>O; Solunum Egzersiz Grubu=  $4,48 \pm 8,58$  cmH<sub>2</sub>O). Ayrıca tedavi sonrası MİP değerleri her iki grupta da eşik değer olarak kabul edilen 80 cmH<sub>2</sub>O 'ya ulaşmamıştır ve MİP için beklenen değere göre yapılan analizlerde (MİP<sub>%beklenen</sub>) değişim elde edilmemiştir. Amerikan Toraks Derneği/Avrupa Solunum Derneği'ne göre, 80 cmH<sub>2</sub>O 'nun altındaki maksimum inspiratuar basınç, inspiratuar kas zayıflığını göstermektedir (Quanjer, Tammeling, Cotes, Pedersen, Peslin et al., 1993; ATS/ERS, 2002). Çalışmamızda her iki tedavi yöntemiyle MİP değerinde elde edilen değişim, literatürde cihaz odaklı tekniklerle gözlemlenen değişimlerden düşüktür ve solunum ile kombine üst ekstremité egzersizleriyle gözlemlenen değişimlerle benzerdir. Bu sonuca bağlı olarak, çalışmamızda solunum kaslarına doğrudan yüklenme olmaksızın uyguladığımız rehabilitasyon yöntemlerinin MİP değerinde sınırlı değişimler sağladığı düşünülebilir. Bu durum literatürdeki çalışmalar ışığında 6 haftalık tedavi süresinin kısa olmasıyla ilişkili bir faktör olabilir. Bununla birlikte çalışmamızda MS' li bireylerde solunumla kombine PNF teknikleri ve solunum egzersizlerinin, cihaz odaklı olmayan solunum kas kuvveti eğitimlerine farklı bir alternatif olarak solunum kas kuvvetini arttırmada uzun dönem sonuçlarının incelenmesi gerektiğini düşünüyoruz.

MS' te ekspiratuar kas kuvvetinin, inspiratuar kaslara göre daha şiddetli etkilendiği bilinmektedir (Tantucci, Massucci, Piperno, Betti, Grassi et al., 1994; Buyse, Demedts, Meekers, Vandegaer, Rochette et al., 1997). Smeltzer ve ark. MS'li bireylerde 3 ay boyunca ekspiratuar kas eğitiminin etkilerini inceledikleri çalışmalarında (Smeltzer, Levietes, Cook, 1996) kontrol grubuna inspiratuar kaslara odaklanılmış bir eğitim uygulamışlardır. Çalışma sonunda ekspiratuar kas eğitim grubunda MEP anlamlı düzeyde artmıştır ( $\Delta$ MEP; eğitim grubu=  $19.4 \pm 9.9$  cmH<sub>2</sub>O, kontrol grubu=  $-1.2 \pm 11.1$  cmH<sub>2</sub>O). Chiara ve ark. hafif ile orta derecede engelli MS'li bireylerde 8 haftalık ekspiratuar kas eğitimi ile MEP değeri, kontrol grubuna göre anlamlı bir artış göstermiştir ( $\Delta$ MEP; eğitim grubu=  $\sim 30$  cmH<sub>2</sub>O) (Chiara, Martin, Davenport, Bolser 2006). MS'li bireylerde ekspiratuar kas kuvveti eğitiminin, MEP

ve yutmayla ilişkili yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada, (Silverman, Miller, Zhang, Hoffman-Ruddy, Yeager, 2017) bireylere 5 hafta boyunca EMST cihazı ile uygulanan ekspiratuar kas eğitimi, eşik yükleme olmadan ekspiratuar kas eğitimi uygulanan kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda MEP değerindeki artış her iki grupta birbirine benzer bulunmuştur ( $\Delta$ MEP; eğitim grubu= $\sim 20_{\text{cmH}_2\text{O}}$ , kontrol grubu= $\sim 24_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ). Bu sonuçla birlikte, yutma fonksiyonundaki iyileşmeler dirençli EMST grubunda daha iyi olup yutmada dirençli ekspiratuar kas kuvvetinin gerekliliği bildirilmiştir. Literatürde MS'li bireylerde 8-10 haftalık sürelerle verilen inspiratuar kas eğitiminin de MEP değerini arttırdığı gösterilmiştir (Klefbeck and Nedjad, 2003; Ghannadi et al., 2022). Ray ve ark. MS'li bireylerde 5 haftalık kombine inspiratuar ve ekspiratuar solunum kas eğitiminin MEP değerlerini anlamlı şekilde iyileştirdiğini göstermişlerdir ( $\Delta$ MEP; eğitim grubu =  $23 \pm 13,20$ ; kontrol grubu=  $-3,900 \pm 14,00$ ). MS' te solunum kas eğitimi dışı rehabilitasyon yöntemlerinin MEP üzerine etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır. Abasıyanık ve ark. MS'li bireylerde yoga ve klinik pilates eğitiminin 8 haftalık eğitim sonrası tedavi sonuçlarında MEP değerleri yükselme eğilimi gösterirken bu değişim gruplar arasında farklı bulunmamıştır ( $\Delta$ MEP; pilates grubu= $\sim 9_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; yoga grubu= $\sim 7_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Abasıyanık ve ark, 2021). Rampello ve ark. MS'li bireylerde 8 haftalık aerobik egzersiz veya nörolojik rehabilitasyon programının MEP değerleri üzerinde etkili bulunmadığı gösterilmiştir ( $\Delta$ MEP; eğitim grubu= $\sim 2_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; nörolojik rehabilitasyon grubu= $\sim 2_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ) (Rampello et al., 2007). Çalışmamızda hastalarımızın ilk değerlendirmesinde, her iki grupta MEP değerleri benzerlik göstermekteydi. Tedavi sonrası her iki grupta MEP ve MEP% değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ve gruplar birbirine üstün değildi ( $\Delta$ MEP; solunum egzersiz grubu= $4,70 \pm 8,30_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ; PNF grubu= $6,47 \pm 6,59_{\text{cmH}_2\text{O}}$ ). Bu sonuç MS'li bireylerde inspiratuar veya ekspiratuar kas kuvvetinin artırılmasında dirençli solunum kas eğitim tekniklerinin diğer rehabilitasyon yöntemlerinden daha etkin olduğunu göstermektedir.

MS'te solunum fonksiyonları EDSS ile orantılı olarak etkilenmektedir. Hafif-orta derecede özürüllüğü olan hastalarda FVC ve FEV1 normal bulunurken, ambulatuar olmayan hastalarda ise bu değerlerin dereceli olarak azaldığı bilinmektedir (Mutluay, 2016). Bununla beraber hafif ve orta dereceli özürüllüğü olan bireylerde spirometri ile ölçülen pulmoner fonksiyonlarda azalma olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Altintas, Demir, Ikitimur ve Yildirim, 2007). MS'te farklı rehabilitasyon

yöntemlerinin solunum fonksiyonları üzerine etkileri incelenmiştir. Karantay ve ark. MS'li bireylerde solunum ile kombine üst ekstremitte egzersizlerinin etkinliklerini inceledikleri çalışmalarında, 6 haftalık tedavi sonrası grupların karşılaştırılmasında, solunum egzersiz grubunun kontrol grubuna göre FEV1 ve FEV1/FVC değerlerinde anlamlı bir artış görüldüğünü belirtmiştir. ( $\Delta$ FEV1: solunum egzersiz grubu=10,6±11, kontrol grubu=0,3±11;  $\Delta$ FEV1/FVC: solunum egzersiz grubu=8,0±11; kontrol grubu=-3,1±6,8) (Mutluay ve ark., 2007). Gosselink ve ark. ağır engelli MS'li bireylerde ekspiratuar solunum kas eğitimi uygulanan grupla denetimsiz solunum egzersizlerinin uygulandığı kontrol grubunu 3 ve 6 ay süre ile karşılaştırmıştır. Gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına göre, MEP değerleri FVC ile ilişkili bulunmuş olup ekspiratuar solunum kas eğitimi grubunda FVC anlamlı şekilde artış göstermiştir ( $\Delta$ FVC: eğitim grubu=7<sub>cmH20</sub>; kontrol grubu=-4<sub>cmH20</sub>) (Gosselink et al., 2000). Literatürde PNF'in farklı popülasyonlarda solunum fonksiyonları üzerine etkilerini araştıran çalışmalara rastlanmaktadır. Spinal kord yaralanmalı bireylerde 4 hafta boyunca, haftada 6 gün, solunum PNF teknikleri interkostal germe, anterior- posterior bazal lift, abdominal ko-kontraksiyonlar ile FEV1, ve FVC'de konvansiyonel egzersiz grubuna göre daha anlamlı bir artış elde edilmiştir (Thorat, 2021). Mehta ve ark. çalışmasında, geriatric bireylerde pektoral kaslar için bir hafta süreyle kombine şekilde tut gevşe PNF tekniği, göğüs mobilizasyon egzersizleri ile FEV1/ FVC'de iyileşme elde etmiştir (Mehta, Babu et al., 2015). KOAH'lı bireylerde 6 hafta boyunca oturur pozisyonda pektoralis majör kasına tut gevşe PNF tekniği uygulanmış ve çalışma sonucunda FEV1, FEV1/FVC değerlerinde anlamlı iyileşme görülmüştür (Siva Jyothi, Selvam, Ahmedullah, Yatheendra, Subramanian et al. 2022). Bhatnagar and Sharma, sigara içen erkeklerde 2 hafta boyunca haftada 3 gün, sternal, kostal bölgelere tekrarlanan germeler ve izotoniklerin kombinasyonu tekniğini uygulamışlar ve solunum egzersiz grubuna göre FEV1, FVC ve FEV1/FVC solunum parametrelerinde anlamlı bir artış gözlemlenmişlerdir. Kronik inme hastalarında chopping ve lifting PNF paternlerinin solunum fonksiyonu üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise FEV1 ve FVC değerlerinde anlamlı iyileşme görülmüştür (Kwon and Cho, 2021). Sol hemiplejili bir bireyde 4 haftalık transversus abdominus kası için kuvvetlendirme ve PNF teknikleriyle dirençli solunum egzersizlerinin FEV1 ve FVC'de artış elde edildiği rapor edilmiştir (Lee, 2010). Çalışmamızda MS'li bireylerde üst kostal, sternal, alt kostal bölgelerde izotoniklerin kombinasyonu tekniği, diyafragma fasilasyonu ile solunum egzersiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Tedavi öncesinde her iki grupta

FEV1'in eşik kabul edilen sınırdaki olduğu görülmüştür. Tedavi sonrasında literatürdeki diğer örneklerle benzer olarak PNF grubunda FEV1, PEF%<sub>beklenen</sub>, FEV1/FVC%<sub>beklenen</sub> ve FEF25-75 değerlerinin grup içerisinde anlamlı olarak iyileştiği görülmüştür. Gruplar karşılaştırıldığında PNF grubunda FEV1% değerindeki değişim, solunum egzersiz grubuna göre anlamlı bir farklılık göstermiştir. Bu farklılığın solunum egzersiz grubunda FEV1% değişiminin negatif yönde olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. ( $\Delta$ FEV1%: PNF grubu= 0,74±10,05; solunum egzersiz grubu=-0,82±9,99).

Öksürük fonksiyonu, sekresyonları etkili bir biçimde temizlemek için gereklidir. Tepe öksürük akımı (TÖA), öksürüğün etkinliğinin belirlenmesinde önemli bir göstergedir. Erişkinlerde TÖA'nın normal değeri >360 L/dk'dır. Bu değer 270 L/dk'nın altına düştüğünde yardımcı öksürük teknikleri önerilmelidir. TÖA'nın <160 L/dk olması havayolu temizliğinin sağlanamamasına neden olur (McKim, Road, Avendano, Abdool et al. 2011). MS'te özellikle ekspiratuar kas güçsüzlüğünün öksürük fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek solunum yolu enfeksiyonu riskini arttırdığı bilinmektedir. Literatürde MS'li bireylerde ekspiratuar kas eğitiminin öksürük fonksiyonları üzerine etkili olduğunu gösteren çalışmalara rastlanmaktadır. Chiara ve ark. orta derecede engelli MS'li bireylerde ekspiratuar kas kuvveti eğitiminin maksimal istemli öksürük değerinde anlamlı bir değişim ( $\Delta$ PEF%=16<sub>beklenen</sub>) sağladığını göstermişlerdir (Chiara et al., 2006). Srp ve ark. ağır engelli MS'li bireylerde (EDSS 5-7) ekspiratuar kas eğitiminin istemli öksürük kuvvetini arttırdığını göstermişlerdir (Srp, Capek, Gal, Havrdova, Jech et al., 2021). Çalışmamızda ilk kez MS'li bireylerde PNF tekniklerinin TÖA üzerindeki etkileri incelenmiştir. Tedavi sonunda PNF grubunda TÖA değerindeki değişim grup içinde anlamlı olsa da her iki grupta TÖA farkı birbirine benzemektedir. Bu sonucun örneklemimizin engellilik düzeyinin önceki çalışmalardan daha düşük olması ve her iki grupta da tedavi ile ekspiratuar kas eğitiminde sınırlı iyileşme sağlanmış olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Disfaji; daha çok Primer Progresif ve Sekonder Progresif MS 'li bireylerde eşlik eden bir semptom olup MS hastalığının klinik seyrine göre yaşanan disfaji riski değişkenlik göstermektedir (Hamdy, Jilani, Price, Parker, Hall et al., 2003). MS hastalığında disfaji prevalansı ile birlikte, potansiyel risk faktörlerinin değerlendirildiği güncel bir metaanalizde, MS' te disfaji prevalansının %45 olduğu ve genel popülasyona kıyasla değerlendirilmesi gereken majör bir bulgu olduğu belirtilmektedir (Mirmosayyeb,

Ebrahimi, Shekarian, Afshari-Safavi, Shaygannejad et al., 2023). Literatürde MS' li hastalarda EDSS puanı ile yutma güçlüğü arasında ilişki olduğu, EDSS skorlarının daha yüksek ve daha uzun hastalık sürelerine sahip hastalarda yutma güçlüğü görülme sıklığını arttırdığı bildirilmektedir (Solaro, Rezzani, Trabucco, Amato, Zipoli et al., 2013).

Gecikmiş faringeal yutma belirtisi/ faringeal yutmanın tetiklenmemesi bu durumla birlikte aspirasyona neden olabilmektedir. Postüral düzenleme teknikleri, yutma manevraları, sensöriyel stimülasyonlar, oral, farinks ve larinks kas kuvvetlendirme teknikleri, shaker egzersizleri, ekspiratuar kas kuvvetlendirme eğitimi, disfaji rehabilitasyonunda kullanılan ve girişimsel olmayan teknikler içerisinde yer almaktadır. Hastalarda farengeal yutmada baş-boyun pozisyonlanması sık kullanılmaktadır Başın lateralizasyonu, fleksiyonu veya ekstansiyonuyla yutmanın kolaylaştırılacağı veya aspirasyon riskinin önlenilebileceği bilinmektedir (Logeman, 2007). Bunlarla birlikte diyafram; eksternal interkostaller, abdominal kaslarla birlikte istemli öksürme kuvvetinin kazandırılmasında önemli rol oynayan bir mekanizmaya sahiptir. Azalmış ekspiratuar kas kuvveti ile birlikte öksürme, yutma, ses üretim sorunları beraberinde görülmektedir. Solunumun birçok mekanizma üzerinde direkt ve doğrudan etkileri bulunmakla birlikte son yıllarda yapılan çalışmalarda solunum temelli uygulamaların disfajide daha fazla önem kazandığı görülmektedir. Solunum ve yutma ile ilişkili çalışmalar içerisinde, ekspiratuar kas eğitiminin, disfaji hastalarında kullanıldığı, yapılan çalışmalarda görülmektedir (Gerek, Çiyiltepe, 2005). Yutma sırasında görev alan mekanizmaları rahatlatmak ve oluşabilecek fonksiyonel disfaji semptomlarının giderilmesi amacıyla çeşitli nefes egzersizleri uygulanabilmektedir (Krajczyk, Luniewski, Bogacz, Szczegielniak et al., 2019; Zdrhova, Bitnar, Balihar, Kolar, Madle et al., 2023). Van Lierde ve ark. diyafragmatik solunum egzersizlerinin kas gerilim disfajisini azaltmada etkili olabileceğini belirtmiştir (Van Lierde, De Bodt, Dhaeseleer, Wuyts, Claeys et al., 2010). Parkinson hastalığında faringeal disfaji tedavisinde ekspiratuar kas güçlendirme eğitiminin EMST 150 ile 4 hafta boyunca ev egzersiz eğitimiyle desteklendiği çalışmada, aspirasyon şiddeti ve disfaji skorları anlamlı düzeyde iyileşmiştir (Claus, Muhle, Czechowski, Ahring, Labeit et al., 2021). Eom ve ark. inme hastalarında orofarengeal disfaji üzerinde 6-8 haftalık dirençli ekspiratuar kas kuvvetlendirme eğitiminin, suprahyoid kas kuvveti, güvenli yutma ve laringeal elevasyonu artırarak aspirasyon riskini azalttığını bildirmişlerdir (Eom, Chang, Kim, Han, Park et al., 2017).

Martin ve ark. baş boyun kanserli kronik disfajisi olan bireylerde, inspirasyon ve ekspirasyon fazlarını takiben görsel geri bildirimlerle solunum-yutma eğitimi uygulamıştır. Yutma fonksiyonu ve aspirasyon riskinin iyileştiğini belirtmişlerdir (Martin-Harris, McFarland, Hill, Strange, Focht et al., 2015). Literatürde farklı PNF tekniklerinin kısıtlı sayıda çalışmada yutma fonksiyonları üzerine etkileri incelenmiştir. Hemiplejik bireylerde yüz, dil ve nefes egzersizleriyle kombine uygulanan PNF'in, yutma fonksiyonları, aspirasyon riskini azaltmada etkili bir egzersiz programı olduğu görülmüştür (Noh and Kim, 2014). Yutma bozukluğu olan geriatric bireylerde baş boyun temelli PNF tekniklerinin incelendiği bir çalışmada oturur pozisyonda izotoniklerin kombinasyonundan yararlanılmıştır ve kontrol grubuna shaker egzersizleri uygulanmıştır (Sayaca, Arslan, Demir, Somay, Kaya ve ark., 2018). Çalışma sonucunda PNF grubunda yutma fonksiyonunun iyileşmesinde shaker egzersizleri ile benzer etkileri olduğu gösterilmiştir. Araştırmacılar PNF grubundaki iyileşmeyi daha fazla motor nöron uyarımı, kasın kassal yeteneği, motor kontrolü, hareketi öğrenme yeteneği, propriyosepsiyon ve aktif hareket açıklığının artışı ile ilişkilendirmişlerdir. Çalışmamızda solunum egzersiz grubunda diyafragmatik solunum, torakal ekspansiyon, büyük dudak solunumu ve solunum kontrolü; PNF grubunda ise baş ve boyun temelli PNF teknikleri oturur pozisyonda uygulanmıştır. Ayrıca üst ekstremitede solunum egzersiz çalışmaları, diyafragma fasilasyonu, omuz, skapula ve gövde paternlerinin sırt üstü yatış pozisyonunda uygulanımı, inspirasyon ve ekspirasyon fazlarıyla birlikte teknikler içerisinde gerçekleştirildi. Çalışmamızda PNF grubunda kullanılan izotoniklerin kombinasyonu tekniği izometrik, konsantrik ve eksantrik olmak üzere üç farklı kontraksiyon tipine odaklanmaktadır. Tedavi sonunda solunum egzersiz ve PNF gruplarında DYMUS ve EAT-10 puanlarında anlamlı iyileşmeler elde edilmiş ve gruplar arası fark görülmemiştir. Ayrıca, solunum egzersiz grubunda DYMUS katılar için disfaji puanları kendi içerisinde anlamlı bir iyileşme gösterirken, PNF grubunda DYMUS katılar ve sıvılar için disfaji puanlarının her ikisinde de anlamlı iyileşme elde edilmiştir. Bununla birlikte, gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına istatistiksel olarak farklılık yansımamıştır.

Çalışmamızda DYMUS ve EAT-10 anketleri ile incelenen yutma fonksiyonlarında elde edilen iyileşmelerin solunum parametrelerindeki artıştan ziyade PNF veya solunum egzersizleri ile baş-boyun pozisyon hissini, motor kontrolün ve duyuşal girdinin artışıyla ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

MS'te fonksiyonel kapasite; EDSS, solunum kas kuvveti, yaşam kalitesi ve yorgunluk ile ilişkilidir (Gijbels, Eijende, Feys et al., 2011; Scalzitti, Harwood, Maring et al., 2018). MS'te haftada iki kez sürdürülen orta şiddette egzersizin aerobik kapasiteyi arttırdığı bilinmektedir. (Latimer-Cheung, Pilutti, Hicks, Ginis, Fenuta et al., 2013). Yapılan çalışmalarda, MS' li bireylerde frenkel koordinasyon egzersizleri ve aerobik egzersizlerin birlikte uygulanmasının fonksiyonel kapasitede anlamlı artış sağladığı belirtilmiştir (Bilek, Cetisli-Korkmaz, Ercan, Deniz, Demir et al., 2022). Talner ve ark. MS'li bireylerde web tabanlı olarak uygulanan aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerini içeren fiziksel aktivite programıyla 6 ay sonunda fonksiyonel kapasite ve fiziksel aktivite düzeyinde artış gözlemlenmiştir (Tallner, Streber, Hentschke, Morgott, Geidl et al., 2016). MS'li bireylerde yapılan diğer çalışmalarda kas kuvveti ve aerobik kapasite artışını hedefleyen egzersiz programlarıyla birlikte, fonksiyonel yürüme kapasitesi ve fiziksel aktivitede artış görülmüştür (Snook and Motl, 2009; Motl, Goldman, Benedict, 2010). Bununla birlikte aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan egzersiz programının, gözetimli ve çevrimiçi egzersiz grubunda uygulanmasıyla her iki grupta fonksiyonel kapasite, kas kuvveti, yorgunluk üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Öztürk, 2021). Literatürde MS'li bireylerde fonksiyonel kapasitenin farklı testler ile değerlendirildiği görülmektedir (Gijbels, Alders, Van Hoof et al., 2010; Goldman, Motl, Rudick, 2010; Heffernan, Ranadive, Weikert et al., 2011; Sandrof, Klaren, Pilutti et al., 2014). Çalışmamızda fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için 2 DYT kullanılmıştır. Tedavi öncesinde 2 DYT, EDSS skoru ile ilişkili olarak PNF grubunda solunum egzersiz grubuna göre daha düşüktü. Çalışmanın sonunda solunum egzersiz grubunun 2 DYT'indeki anlamlı değişim; solunum egzersiz grubunda ek olarak test öncesi istirahat yorgunluk seviyesi ve oksijen saturasyonu değerlerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Bununla beraber gruplar arasında bir fark görülmemiştir ve her iki grupta elde edilen mesafe değişimi MS'li bireyler için beklenen minimal klinik anlamlı değişimden (12,5 metre) düşük bulunmuştur (Pearson, Dieberg, Smart et al., 2015). Bu sonucun solunum egzersizleri veya PNF temelli rehabilitasyon programlarında aerobik komponentin eksik oluşu ve her iki tedavi grubunda alt ekstremitelere yönelik bir uygulama yapılmayışı ile ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

MS'te yorgunluk, hastaların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmeyi engelleyen, sürekli veya aralıklı olarak gözlemlenebilen en belirgin klinik şikayetlerin başında gelmektedir. Genellikle hastaların büyük bir çoğunluğunda gün sonu artışla birlikte

seyretmekte ve engelliliğe sebep olmaktadır (Ward and Winters, 2003; Yvonne, Annelien, Raymond, Johan, And Frans et al., 2009).

Literatürde MS'li bireylerde solunum kas eğitiminin yorgunluk üzerine olumlu olduğunu gösteren çalışmalara rastlanmaktadır. Ray ve ark. MS'li bireylerde 5 hafta boyunca kombine uygulanan inspiratuar-ekspiratuar solunum kas eğitimi sonrasında; fiziksel, bilişsel ve toplam yorgunluk düzeyi eğitim grubunda azalırken, kontrol grubunda değişmemiştir (Ray et al., 2013). Ghannadi ve ark. hafif ve orta şiddette RRMS tip MS'li bireylerde, sekiz haftalık inspiratuar dirençli kas eğitim cihazıyla ev egzersizleri uygulamıştır. Çalışma sonunda yorgunluk seviyesi, kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde azalmış olup, hastaların gün içerisinde daha az yorgunlukla karşılaştıkları bildirilmiştir (Ghannadi, et al., 2022). Karantay ve ark. ise MS 'te solunum ile kombine üst ekstremite egzersizlerinin etkinliklerini incelemiş, müdahale uygulanmayan kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yorgunluk seviyesinde anlamlı bir değişim görülmediğini belirtmişlerdir (Karantay ve ark., 2007). MS'li bireylerde, solunum dışı rehabilitasyon yöntemlerinin yorgunluk üzerine etkilerinin incelendiği metaanalizlerde (Andreasen, Stenager, Dalgas, 2011; Pilutti, Greenlee, Motl, Nickrent, Petruzzello et al., 2013), sonuçlar heterojenlik göstermekle birlikte yalnızca aerobik eğitim verilen klinik araştırmaların MS'li bireylerin yorgunluk seviyesinde azalma sağladığı belirtilmiştir. Yorgunlukta anlamlı değişimlerin olduğu bu çalışmalarda, MS'li bireylere bisiklet ergometrisi (Schulz, Gold, Witte, Bartsch, Lang et al., 2004; Rasova, Havrdova, Brandejsky, Zalisova, Foubikova et al., 2006; Cakt, Genc, Saracoglu, Karagoz, Erdem et al., 2010) ve treadmill yürüyüş eğitimi (van den Berg, Dawes, Wade, Newman, Burridge et al., 2006) verildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra progresif dirençli egzersizlerin de yorgunluk üzerinde olumlu etkileri olabileceğini gösteren çalışmalara rastlanmaktadır (Dalgas, Stenager, Jakobsen, Petersen, Hansen et al., 2010). Literatürde diğer rehabilitasyon yöntemleri ile beraber uygulanan PNF'in MS'li bireylerde yorgunluk üzerine etkilerini inceleyen az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Tarakcı ve ark. 12 hafta boyunca yapılandırılmış egzersiz programının (ısınma, esneme, denge-koordinasyon, kor stabilizasyon, germe, ağırlık transferi, yürüme, PNF) MS'te yorgunluk üzerinde anlamlı iyileşme sağladığını göstermiştir (Tarakci, Tarakci, Hajebrahimi, Budak, 2021). Bununla birlikte PNF'in; yorgunluk ve kas kuvveti üzerine olumlu etkisi olduğu (Korkmaz, Kirdi, Temucin, Armutlu, Yakut ve ark., 2011), RRMS tip MS' te multimodel rehabilitasyon programının içerisinde yer alarak (ısınma, statik bisiklet, treadmill, PNF) yorgunluğu

azaltılabileceği (Shah and Ansari, 2016) belirtilmiştir. Çalışmamızda tedavi öncesinde, YşÖ' ye göre (YşÖ>4) her iki grupta da şiddetli yorgunluk olduğu saptanmıştır. Tedavi sonrası PNF grubunda YşÖ ile değerlendirilen yorgunluk şiddeti ve 2 DYT ncesi sorgulanan modifiye borg yorgunluk şiddeti, grup içerisinde anlamlı derecede azalmakla beraber bu değerrişim gruplar arasında istatistiksel bir farklılık yaratmamıştır. Sonuçlarımız, PNF veya solunum egzersizlerinin MS'te yorgunluk üzerinde olumlu etkisi olduğu bilinen, özellikle aerobik egzersiz içeren rehabilitasyon programlarına dahil edilmesinin yorgunluğu azaltılabileceğini düşündürmektedir.

Yaşam kalitesi; sağlık tanımının içerisinde fiziksel, psikolojik, sosyal sorunları ele alan çok boyutlu bir kavramdır (Snetselaar, Cheek, Fox, Healy, Schweizer et al., 2023). MS'e eşlik eden yorgunluk, fiziksel fonksiyon etkilenimi, depresyon, bireysel ve sosyal işlevselliğin azalması gibi faktörlere bağlı olarak, günlük hayatı etkileyebilecek çeşitli sorunlarla yaşam kalitesi etkilenmektedir (Pourhaji, Peyman, Taraghdar, Jamali, Tehrani et al., 2023). MS'li bireylerde aerobik egzersiz (Schulz, Gold, Witte, Bartsch, Lang et al., 2004, Petajan, Gappmaier, White, Spencer, Mino et al., 1996), aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri (ztrk, 2021), Tai Chi (Husted, Pham, Hekking, Niederman, 1999; Burschka, Keune, Oy, Oschmann, Kuhn et al., 2014), pilates temelli core stabilizasyon eğitimi (Güngör, Tarakci, zdemir-Acar, Soysal, 2022), video oyunları temelli fiziksel aktivite eğitimi (Ozdogar, Ertekin, Kahraman, Yigit, Ozakbas, 2020; Yazgan, Tarakci, Tarakci, Ozdincler, Kurtuncu et al., 2020) gibi farklı rehabilitasyon protokollerinin yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu gösteren çalışmalar vardır. MS'li bireylerde görülen solunum komplikasyonlarını azaltarak yaşam kalitesini arttırmak, etkili rehabilitasyon programı planlayabilmek için solunum fonksiyonlarının hastalığın erken evrelerinde değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Muhtaroglu, Ertugrul Mut, Selcuk, Malkoc et al., 2020). MS'li bireylerde solunum kapasitesinin arttırılmasını hedefleyen girişimlerin etkinliğinin incelendiği çalışmalara bakıldığında, yaşam kalitesinin sonuç lt olarak az sayıda çalışma tarafından ele alındığı görülmektedir. Ray ve ark. MS' li bireylerde 5 haftalık kombine inspiratuar ve ekspiratuar solunum kas eğitiminin, kontrol grubuna kıyasla yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir (Ray et al., 2013). Yoga ve klinik pilates eğitiminin MS' li bireylerde solunum fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada pilates eğitimi, yaşam kalitesini iyileştirmede yogaya göre daha etkili bulunmuştur (Abasıyanık ve ark., 2021). MS'te PNF'in yaşam kalitesi üzerine etkilerini inceleyen

çalışmalarda; Hortobágyi ve ark. 2 yıl boyunca 4 farklı egzersiz çeşidinin (sanal gerçeklik, bisiklet, denge ve PNF) MS' li bireylerde motor fonksiyon, klinik semptom ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma sonunda her egzersiz tipi için, değerlerde anlamlı artış sağlansa da, yaşam kalitesi üzerinde PNF'in en az etkili olduğu görülmüştür (Hortobágyi, Ács, Baumann, Borbély, Áfra et al., 2022). Tarakcı ve ark. 12 hafta boyunca yapılandırılmış egzersiz programının içerisinde yer verdikleri PNF teknikleri ile tedavi sonrası yaşam kalitesinde anlamlı bir farklılık elde etmemiştir (Tarakci et al., 2021). Bir diğer çalışmada ise, aktif, aktif asistif ROM egzersizleri, esneme, transfer eğitimi, ve PNF tekniklerinin birlikte kullanımının, MS'li bireyde yaşam kalitesini iyileştirebileceği belirtilmiştir (Nyquist and Kyle, 2010). Çalışmamızda MUSIQoL ile değerlendirilen yaşam kalitesinin toplam puanı ve "Günlük Yaşam Aktiviteleri", "Psikolojik Durum" ve "Bulgular" her iki grubun kendi içerisinde benzer şekilde iyileşme göstermiştir. Ayrıca solunum egzersiz grubunda "Hastalığı kabullenme", PNF grubunda ise "Hastalıkla mücadele" alt gruplarında grup içi anlamlı iyileşme görülmüştür. Çalışmamızda solunum egzersiz grubunun izlediği protokole göre, hastalar egzersizlerini video kayıtlarından faydalanarak her gün uygulamış olup çizelgeye kayıt tutmuşlardır ve fizyoterapistleri tarafından takip edilerek bilgilendirilmişlerdir. PNF grubu ise 6 hafta boyunca, haftada 3 gün klinik tabanlı bir rehabilitasyon programına aktif katılım göstererek sosyal entegrasyon sağlamıştır. Çalışmamızda PNF ve solunum egzersiz gruplarında; rehabilitasyona aktif katılım ve takip sağlanmasının, grupların kendi içinde solunum parametreleri, yutma fonksiyonu gibi yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu bilinen parametrelerin iyileşmesinin, yaşam kalitesinde gözlenen artışa önderlik ettiğini düşünüyoruz.

## **5.2. Çalışmamızın Güçlü Yönleri**

Çalışmamız bildiğimiz kadarıyla solunumla kombine uygulanan üst ekstremité ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin ve ev temelli solunum egzersizlerinin; MS'li bireylerde solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti ve yutma üzerindeki etkilerini inceleyen ilk çalışmadır. PNF ve solunum egzersiz grubunda 6 haftalık tedavi sonrası elde edilen sonuçlar incelendiğinde hasta popülasyonumuzun tek bir merkezden yönlendirilmiş olması, MS' e özgü anketlerin kullanılması diğer güçlü yönlerindedir. Solunum egzersizlerinin verildiği grupta hastaların egzersizleri video temelli olarak her gün uygulaması, bireylerin çizelge ve takip yöntemiyle geri bildirim yapması,

fizyoterapistte ulaşılabilirlik ve denetleme açısından tüm bireylerde çalışmaya katılım devamlılığı sağlanmasını olumlu yönde etkilemiştir.

### 5.3. Limitasyonlar

Çalışmaya dahil ettiğimiz MS'li bireylerin büyük bir çoğunluğunun kadın ve RRMS tip MS olması ve olguların hafif zrllğe sahip olması nedeniyle çalışma sonuçlarının tüm MS'li bireylere genellenemeyeceğini düşünüyoruz. Solunum egzersiz grubu kendi çalışma protokollerini evde sürdürmüşlerdir. Bu gruptaki katılımcılarda; broşür ve video kaydı desteği ile evde rehabilitasyon protokolünün sürdürülmesi ve egzersizlerine devamlılıkları mesaj yoluyla teşvik edilmiştir. Bununla beraber bu gruptaki bireylerin rehabilitasyona aktif katılımı, bireyin mesaja geri bildirimine göre kabul edilmiştir. Çalışmamızın tek kr dizaynda olması, nispeten kısa süreli uygulama içermesi ve uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmemiş olması diğer kısıtlılıklarımızdır.

### 5.4. Sonuç

- MS' li bireylerde solunum ile kombine uygulanan st ekstremite ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin, solunum kapasitesi ve yutma üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada; solunum ile kombine uygulanan st ekstremite ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin ve solunum egzersizlerinin; solunum kas kuvveti, yutma ve yaşam kalitesi üzerinde benzer olumlu etkileri vardır.
- MS'li bireylerde solunum ile kombine uygulanan st ekstremite ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin; solunum fonksiyonları, öksürme kuvveti ve yorgunluk üzerinde; solunum egzersizlerinin ise fonksiyonel kapasite üzerinde iyileştirici etki sağlama potansiyeli vardır.
- MS'li bireylerde solunum egzersizleri inspiratuar kas kuvveti üzerinde, solunum ile kombine uygulanan st ekstremite ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinden daha etkindir.
- MS'li bireylerde solunum ile kombine uygulanan st ekstremite ve gövdeye yönelik PNF teknikleri, solunum egzersizlerine kıyasla FEV1%'de artış sağlama konusunda etkindir.

- MS'te solunum ile kombine uygulanan üst ekstremite ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin veya solunum egzersizlerinin, yutma fonksiyonu üzerinde olumlu etkisi vardır.
- MS'te solunum egzersizleri veya solunum ile kombine uygulanan üst ekstremite ve gövdeye yönelik PNF tekniklerinin solunum kas kuvveti üzerindeki iyileştirici etkisi, literatürde solunum kas eğitimi teknikleri ile elde edilen değişimlerden daha azdır.

### 5.5. Öneriler

- MS'te solunum ile kombine uygulanan üst ekstremite ve gövdeye yönelik PNF teknikleri veya solunum egzersizleri, solunum kas kuvveti veya yutma fonksiyonlarını iyileştirmek amacıyla rehabilitasyon programlarına dahil edilebilir.
- MS'li bireylerde cihaz odaklı bir teknik olmayan, solunum ile kombine uygulanan üst ekstremite ve gövdeye yönelik PNF teknikleri; solunum fonksiyonları, öksürme kuvveti ve solunum kas kuvvetini arttırmak için tercih edilebilir.
- MS'li bireylerde üst ekstremite, gövde ve solunuma yönelik PNF teknikleri veya solunum egzersizleri tek başına değil, çok komponentli rehabilitasyon programları içerisinde tamamlayıcı olarak yer alabilir.
- Gelecek çalışmalarda;
  - MS'li bireylerde üst ekstremite, gövde ve solunuma yönelik PNF tekniklerinin yutma üzerindeki etkilerinin solunum kas eğitimi ile karşılaştırmalı sonuçlarının,
  - PNF veya solunum egzersizleri içeren çok komponentli, uzun süreli ve yoğunlaştırılmış rehabilitasyon programlarının solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerektiğini düşünüyoruz.

## 6. KAYNAKÇA

- Abasıyanık, Z., Yiğit, P., Özdoğar, A. T., Kahraman, T., Ertekin, Ö., & Özakbaş, S. (2021). A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: a quasi-experimental study. *Explore*, 17(5), 424-429.
- Aboussouan LS. Respiratory disorders in neurologic diseases. *Cleve Clin J Med*. 2005 Jun;72(6):511-20. doi: 10.3949/ccjm.72.6.511. PMID: 16018292.
- Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in Practice. doi:10.1007/978-3-642-34988-1 Fourth ed. Berlin Heidelberg: Springer Verlag; 2014. Livanelioğlu A, Erden Z, Günel MK. Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniği. IV Baskı. Ankara: Ankamat Matbaacılık San. LTD. Şti; 2014. ISBN:975- 94338-0-X.
- Akinci, B., Yeldan, I., Satman, I., Dirican, A., & Ozdincler, A. R. (2018). The effects of Internet-based exercise compared with supervised group exercise in people with type 2 diabetes: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 32(6), 799-810.
- Alaparthi, G. K., Augustine, A. J., Anand, R., & Mahale, A. (2016). Comparison of diaphragmatic breathing exercise, volume and flow incentive spirometry, on diaphragm excursion and pulmonary function in patients undergoing laparoscopic surgery: a randomized controlled trial. *Minimally invasive surgery*, 2016.
- Almirall, J., Cabré, M., Clavé, P., Complications of oropharyngeal dysphagia: aspiration pneumonia, In *Stepping Stones to Living Well with Dysphagia*, 72, 67–76, 2012.
- Altintas, A., Demir, T., Ikitimur, H. D., & Yildirim, N. (2007). Pulmonary function in multiple sclerosis without any respiratory complaints. *Clinical neurology and neurosurgery*, 109(3), 242-246.
- Altun, İ. G., Kırbaş, D., Altun, D. U., Soysal, A., Sütlaş, P. N., Kuşçu, D. Y., ... & Topçular, B. (2015). Relaps ve Remisyonla Seyreden Multipl Skleroz Olgularında Kognitif Rehabilitasyonun Etkileri.

- Amatya, B., Khan, F., Ng, L., & Galea, M. (2017). Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane systematic reviews. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(7).
- American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Aug 15;166(4):518-624. doi: 10.1164/rccm.166.4.518. PMID: 12186831.
- Andreassen, A.; Stenager, E.; Dalgas, U. The effect of exercise therapy on fatigue in multiple sclerosis. *Mult. Scler*. 2011, 17, 1041–1054. [CrossRef] [PubMed]
- Areas, G., Borghi-Silva, A., Lobato, A. N., Silva, A. A., Freire Jr, R. C., & Areas, F. Z. (2013). Effect of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation combined with elastic resistance bands on respiratory muscle strength: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 17, 541-546.
- Armutlu, K., Karabudak, R., & Nurlu, G. (2001). Physiotherapy approaches in the treatment of ataxic multiple sclerosis: a pilot study. *Neurorehabilitation and neural repair*, 15(3), 203-211.
- Armutlu K, Korkmaz NC, Keser I, et al. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *Int J Rehabil Res*. 2007;30(1):81-85.
- Ashtankar, A. P., Kazi, A., & Chordiya, S. (2019). Comparative effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) and chest physiotherapy with chest physiotherapy alone on SP02, heart rate, respiratory rate, & lung compliance in mechanically ventilated patient. *J Pharm Sci Res*, 11(10), 3514-8.
- Ayanoğlu Aksoy, E., & Öz, F. (2012). Yutma bozukluklarında tanı. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-6.
- Bakr A., Wishy E., Adel N. (2007) , Effectiveness of neuromuscular rehabilitation in MS patients on balance and walking ability, *Medical Journal of Cairo University* ; 75(2):281-287
- Beer, S., Khan, F., & Kesselring, J. (2012). Rehabilitation interventions in multiple sclerosis: an overview. *Journal of neurology*, 259, 1994-2008.
- Bergamaschi R, Crivelli P, Rezzani C, Patti F, Solaro C, Rossi P, et al. The

DYMUS questionnaire for the assessment of dysphagia in multiple sclerosis. *J Neuro Sci* 2008; 269:49-53.

- Berrigan, L. I., Fisk, J. D., Patten, S. B., Tremlett, H., Wolfson, C., Warren, S., ... & Marrie, R. A. (2016). Health-related quality of life in multiple sclerosis: direct and indirect effects of comorbidity. *Neurology*, 86(15), 1417-1424.
- Bhatnagar, A., & Sharma, S. (2022). Effectiveness of Chest PNF and breathing Exercises on Pulmonary Function and Chest Expansion in Male Smokers. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy Print-(ISSN 0973-5666) and Electronic-(ISSN 0973-5674)*, 16(1), 159-168.
- Bilek, F., Cetisli-Korkmaz, N., Ercan, Z., Deniz, G., & Demir, C. F. (2022). Aerobic exercise increases irisin serum levels and improves depression and fatigue in patients with relapsing remitting multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Multiple sclerosis and related disorders*, 61, 103742.
- Bishop M, Rumrill PD. Multiple sclerosis: Etiology, symptoms, incidence and prevalence, and implications for community living and employment. *Work*. 2015;52(4):725-34.
- Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*.1969;99:696-702.
- Bosnak-Guclu M, Gunduz AG, Nazliel B, Irkec C. Comparison of functional exercise capacity, pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis with different disability levels and healthy controls. *J Rehabil Med*. 2012 Jan;44(1):80-6. doi: 10.2340/16501977-0900. PMID: 22234321.
- Bott J, Blumenthal S, Buxton M, Ellum S, Falconer C, Garrod R. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax* 2009; 64(Suppl I): i1–i51.
- Breslin EH. The pattern of respiratory muscle recruitment during pursed-lips breathing in COPD. *Chest* 1992; 101: 75-8.
- Brown TR, Kraft GH. Exercise and rehabilitation for individuals with multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2005 May; 16(2):513-55.
- Burschka, J. M., Keune, P. M., Oy, U. H. V., Oschmann, P., & Kuhn, P. (2014). Mindfulness-based interventions in multiple sclerosis: beneficial effects of Tai

Chi on balance, coordination, fatigue and depression. *BMC neurology*, 14(1), 1-9.

- Buyse B, Demedts M, Meekers J, Vandegaer L, Rochette F, Kerkhofs L. Respiratory dysfunction in multiple sclerosis: a prospective analysis of 60 patients. *Eur Respir J* 1997;10:139–45
- Cakt BD, Nacir B, Genc H, Saracoglu M, Karagoz A, Erdem HR, et al. Cycling progressive resistance training for people with multiple sclerosis: a randomized controlled study. *Am J Phys Med Rehabil* 2010; 89: 446–457.
- Calabresi PA. Diagnosis and management of multiple sclerosis. *Am Fam Physician*. 2004 Nov 15;70(10):1935-44. PMID: 15571060.
- Campbell E, Coulter EH, Mattison PG, Miller L, McFadyen A, Paul L. Physiotherapy Rehabilitation for People With Progressive Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil* 2016; 97(1): 141-151.e143.
- Carnaby-Mann, G., & Crary, M. (2005). Pill swallowing by adults with dysphagia. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 131(11), 970-975.
- Centonze D, Leocani L, Feys P. Advances in physical rehabilitation of multiple sclerosis. *Curr Opin Neurol*. 2020 Jun;33(3):255-261. doi: 10.1097/WCO.0000000000000816. PMID: 32304436.
- Chiara T, Martin D, Sapienza C. Expiratory muscle strength training: speech production outcomes in patients with multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21(3):239-49.
- Chiara, T., Martin, A. D., Davenport, P. W., & Bolser, D. C. (2006). Expiratory muscle strength training in persons with multiple sclerosis having mild to moderate disability: effect on maximal expiratory pressure, pulmonary function, and maximal voluntary cough. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(4), 468-473.
- Claus I, Muhle P, Czechowski J, Ahring S, Labeit B, Suntrup-Krueger S, Wiendl H, Dziewas R, Warnecke T. Expiratory Muscle Strength Training for Therapy of Pharyngeal Dysphagia in Parkinson's Disease. *Mov Disord*. 2021 Aug;36(8):1815-1824. doi: 10.1002/mds.28552. Epub 2021 Mar 2. PMID: 33650729.

- Collebrusco, L., Fabri, S., Furfaro, A., Tanini, I., Lombardini, R., Rizza, A., & Zavarella, P. (2018). Osteopathy and Emergency: A Model of Osteopathic Treatment Aimed at Managing the Post-Traumatic Stress—Brief and Useful Guide—Part 2. *Health*, 10(11), 1597.
- Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. *Lancet* 2002;359:1221-31.
- Cordeiro, A. L. L., Melo, T. A. D., Neves, D., Luna, J., Esquivel, M. S., Guimarães, A. R. F., ... & Petto, J. (2016). Inspiratory muscle training and functional capacity in patients undergoing cardiac surgery. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 31, 140-144.
- Costa MMB. Neural control of swallowing. *Arq Gastroenterol*. 2018;55:61–75.
- Costa, M. M. B., & Lemme, E. M. D. O. (2010). Coordination of respiration and swallowing: functional pattern and relevance of vocal folds closure. *Arquivos de gastroenterologia*, 47, 42-48.
- Çelik, R. G. G., Öztürk, M., Altın, S., Köseoğlu, M., Sariahmetoğlu, H., Tütüncü, M., & Soysal, A. (2019). Multipl Skleroz Hastalarında Alternatif ve Tamamlayıcı Tedavilerin Kullanım Sıklığı. *Turk Noroloji Dergisi*, 25(3), 153.
- 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 Jan;14(1):35-53. doi: 10.1177/1352458507079445. Epub 2007 Sep 19. PMID: 17881393.
- Dalgas, U., Stenager, E., Jakobsen, J., Petersen, T., Hansen, H. J., Knudsen, C., ... & Ingemann-Hansen, T. (2010). Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. *Multiple Sclerosis Journal*, 16(4), 480-490.
- De Pauw, A., Dejaeger, E., D'hooghe, B., & Carton, H. (2002). Dysphagia in multiple sclerosis. *Clinical neurology and neurosurgery*, 104(4), 345-351.
- Demir, N., Serel Arslan, S., İnal, Ö., & Karaduman, A. A. (2016). Reliability and validity of the Turkish eating assessment tool (T-EAT-10). *Dysphagia*, 31, 644-649.
- Dietz B. International PNF Basic Course Book. Gwangjoo Korea, 2006.

- Dobson, R., & Giovannoni, G. (2019). Multiple sclerosis—a review. *European journal of neurology*, 26(1), 27-40.
- Duffin, J. (2004). Functional organization of respiratory neurones: a brief review of current questions and speculations. *Experimental physiology*, 89(5), 517-529.
- Duman, F., Can, H., Leventoglu, A., & Duman, F. (2022). Evaluation of Short-term Memory, Working Memory and Executive Functions in Patients with Relapsing Remitting Multiple Sclerosis Relapsing Remitting Multipl Skleroz Hastalarının Kısa Süreli Bellek, Çalışma Belleği ve Yönetici İşlevlerinin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Neurology/Turk Noroloji Dergisi*, 28(3).
- Ebrahimi M., Sadati S., Daneshjoo A. (2020) ,Comparison of the Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Exercises with Mental Imagery and Working Memory on Dynamic Balance, Range of Motion and the Rate of Spasticity in MS Patients , *Journal of Clinical Physiotherapy Research*, Vol. 5 No. 4 . <https://doi.org/10.22037/jcpr.v4i3.29115>
- Efendi H, Bünül SD. Multipl sklerozda ayırıcı tanı. Duman T, editör. Multipl Skleroz. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p.33- 40.
- Efendi, H. (2015). Clinically isolated syndromes: clinical characteristics, differential diagnosis, and management. *Nöro Psikiyatri Arşivi*, 52(Suppl 1), S1.
- EMA (2015), Guideline on Adjustment for Baseline Covariates in Clinical Trials. Committee for Medicinal Products for Human Use, European Medicines Agency (EMA).
- Eom, M. J., Chang, M. Y., Oh, D. H., Kim, H. D., Han, N. M., & Park, J. S. (2017). Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 747-752.
- Eren, F., Özkan, B. ve Demir, A. (2021). Multipl sklerozlu hastalarda disfaji, solunum fonksiyonları ve antropometri arasındaki ilişki. *Multipl Skleroz ve İlgili Bozukluklar*, 55,103192.
- Feinberg, M. J. (1997). Swallowing versus eating impairment in nursing home residents. *Dysphagia*, 12(1), 0051-0051.

- Fernández O, Baumstarck-Barrau K, Simeoni MC, et al. Patient characteristics and determinants of quality of life in an international population with multiple sclerosis: assessment using the MusiQoL and SF-36 questionnaires. *Mult Scler* 2011;17:1238–49
- Filippi, M., Bar-Or, A., Piehl, F., Preziosa, P., Solari, A., Vukusic, S., & Rocca, M. A. (2018). Author correction: multiple sclerosis. *Nature Reviews: Disease Primers*, 4(1), 49.
- Flude, L. J., Agent, P. ve Bilton, D. (2012). Chest physiotherapy techniques in bronchiectasis. *Clinics in chest medicine*, 33(2), 351-361.
- Foglio, K., Clini, E., Facchetti, D., Vitacca, M., Marangoni, S., Bonomelli, M., & Ambrosino, N. (1994). Respiratory muscle function and exercise capacity in multiple sclerosis. *European Respiratory Journal*, 7(1), 23-28.
- Fox, R. J., Bethoux, F., Goldman, M. D., & Cohen, J. A. (2006). Multiple sclerosis: advances in understanding, diagnosing, and treating the underlying disease. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 73(1), 91-102.
- Freeman, J., Improving mobility and functional independence in persons with multiple sclerosis. *Journal of neurology*, 2001. 248(4): p. 255-259.
- Frohman, E. M., Shah, A., Eggenberger, E., Metz, L., Zivadinov, R., & Stüve, O. (2007). Corticosteroids for multiple sclerosis: I. Application for treating exacerbations. *Neurotherapeutics*, 4, 618-626.
- Fry, D. K., Pfalzer, L. A., Chokshi, A. R., Wagner, M. T., & Jackson, E. S. (2007). Randomized control trial of effects of a 10-week inspiratory muscle training program on measures of pulmonary function in persons with multiple sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(4), 162-172.
- Gelfand JM. Multiple sclerosis: diagnosis, differential diagnosis, and clinical presentation. *Handb Clin Neurol*. 2014;122:269-90.
- Gerek, M., & Çiyiltepe, M. (2005). Yutma bozukluğu olan hastalarda rehabilitasyon yöntemleri ve sonuçları. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat*, 14(1), 10-17.
- Ghannadi, S., Noormohammadpour, P., Mazaheri, R., Sahraian, M. A., Mansournia, M. A., Shahi, M. H. P., ... & Abolhasani, M. (2022). Effect of eight weeks respiratory muscle training on respiratory capacity, functional capacity and quality of life on subjects with mild to moderate relapsing-

remitting multiple sclerosis: A single-blinded randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 68, 104208.

- Gijbels D, Eijnde B, Feys PJ. Comparison of the 2-and 6-minute walk test in multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2011;17(10):1269-72.
- Goldsmith, T. (2000). Evaluation and treatment of swallowing disorders following endotracheal intubation and tracheostomy. *International anesthesiology clinics*, 38(3), 219-242.
- Gontijo, L. B., Pereira, P. D., Neves, C. D. C., Santos, A. P., Machado, D. D. C. D., & Bastos, V. H. D. V. (2012). Evaluation of strength and irradiated movement pattern resulting from trunk motions of the proprioceptive neuromuscular facilitation. *Rehabilitation research and practice*, 2012.
- Gosselink, R., Kovacs, L., Ketelaer, P., Carton, H., & Decramer, M. (2000). Respiratory muscle weakness and respiratory muscle training in severely disabled multiple sclerosis patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(6), 747-751.
- Gullo, H. L., Fleming, J., Bennett, S., & Shum, D. H. (2019). Cognitive and physical fatigue are associated with distinct problems in daily functioning, role fulfilment, and quality of life in multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*, 31, 118-123.
- Güçlü Altun, İ., Kırbaş, D., Utku Altun, D., Soysal, A., Sütlaş, P. N., Yandım Kuşçu, D., & Topcular, B. (2015). Relaps ve remisyonla seyreden multipl skleroz olgularında kognitif rehabilitasyonun etkileri.
- Güngör, F., Tarakci, E., Özdemir-Acar, Z., & Soysal, A. (2022). The effects of supervised versus home Pilates-based core stability training on lower extremity muscle strength and postural sway in people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 28(2), 269-279.
- H. Nancy and J. S. Tecklin, "Respiratory treatment," in *Cardiopulmonary Physical Therapy; A Guide to Practice*, S. Irwin and J. S. Tecklin, Eds., pp. 356–374, Mosby, 1995.
- Hakkanson I. Biomarkers and disease activity in Multiple Sclerosis (A cohort study on patients with clinically isolated syndrome and reapsing relapsing remitting multiple sclerosis. Linköping University Medical Dissertation no 1697. LiU-Tryck-Linköping, Sweden 2019 (ISBN 978-91-7685-012-1)

- Hamdy, S., Jilani, S., Price, V., Parker, C., Hall, N., & Power, M. (2003). Modulation of human swallowing behaviour by thermal and chemical stimulation in health and after brain injury. *Neurogastroenterology & Motility*, 15(1), 69-77.
- Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *J Hum Kinet*. 2012 Mar; 31:105-13. doi: 10.2478/v10078-012-0011-y. Epub 2012 Apr 3. PMID: 23487249; PMCID: PMC3588663.
- Holland, A. E., Hill, C. J., Jones, A. Y., & McDonald, C. F. (2012). Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10).
- Hortobágyi, T., Ács, P., Baumann, P., Borbély, G., Áfra, G., Reichardt-Varga, E., ... & Tollár, J. (2022). Comparative effectiveness of 4 exercise interventions followed by 2 years of exercise maintenance in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(10), 1908-1916.
- Howard, R. S., Wiles, C. M., Hirsch, N. P., Loh, L., Spencer, G. T., & Newsom-Davis, J. (1992). Respiratory involvement in multiple sclerosis. *Brain*, 115(2), 479-494.
- <https://www.medikaynak.com/medihesap/edss-hesaplama>, Erişim Tarihi: 2 Mayıs.
- <http://www.nationalmssociety.org/Symptoms-Diagnosis> Erişim tarihi Şubat, 2023.
- Huelke DF, Nusholtz GS. Cervical spine biomechanics: a review of the literature. *J Orthop Res*. 1986;4(2):232-45.
- Humbert LA, Poletto CJ, Saxon KG, Kearney PR, Crujido L, Wright-Harp W, Ludlow CL (2006) The effect of surface electrical stimulation on hyolaryngeal movement in normal individuals at rest and during swallowing. *J Appl Physiol* 101(6):1657–1663
- Husted, C., Pham, L., Hekking, A., & Niederman, R. (1999). Improving quality of life for people with chronic conditions: The example to t'ai chi and multiple sclerosis. *Alternative therapies in health and medicine*, 5(5), 70.

- Hwangbo, P.N. and Kim, K.D. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise on the ability to control the trunk and maintain balance in chronic stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 2016;28(3):850-853
- Ickenstein GW (2014) Diagnosis and treatment of neurogenic oropharyngeal dysphagia, 2nd edn. UNI-MED, Bremen
- Inojosa, H., Schriefer, D., & Ziemssen, T. (2020). Clinical outcome measures in multiple sclerosis: a review. *Autoimmunity reviews*, 19(5), 102512.
- Ingram RH, Schilder DP. Effect of pursed lips breathing on the pulmonary pressureflow relationship in obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1967; 96: 381-8.
- İlçe A, Alpteker H , Yüksel S , Yiğit Ü , Güler S , Yorgun S , Kiliçgün A., VII. Ulusal Göğüs Cerrahisi Kongresi, *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2013;21(1):275
- İTF, İstanbul Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, (Erişim Tarihi: 24.06.2020) <http://www.itfnoroloji.org/MS/MS2020.htm>
- Jain, M., Logaraj, R., Waite, M., Shieh, C. Y., Dastgir, J., Donkervoort, S., ... & Bonnemann, C. (2013). P. 10.11 Validity of the 2 min walk test as an outcome measure in individuals with CMD and other neuromuscular diseases. *Neuromuscular Disorders*, 23(9), 792.
- Joshi, D., & Chitra, J. (2017). Effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation on shoulder pain, range of motion, and upper extremity function in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research (KLEU)*, 10(3), 276.
- Jyothi, N. S., Selvam, P. S., Ahmedullah, M., Yatheendra, K. G., Subramanian, S. S., & Paul, J. Effectiveness of PNF Stretch of Pectoralis Major Muscle on Pulmonary Function in COPD Patients. *International Journal of Health Sciences*, (I), 13332-13341.
- Kaminska, J., Koper, O.M., Piechal, K., Kemon H. (2017). Multiple sclerosis-etiology and diagnostic potential. *Postepy Hig Med Dosw (online)*, 71, 551-563.

- Karabudak R. Klinik nöroimmünolojiye giriş. In: Karabudak R. ed, Temel ve Klinik Nöroimmünoloji. Ankara: ADA Basın Yayın Ltd. Şti., 2013:177.
- Keage, M., Delatycki, M., Corben, L., & Vogel, A. (2015). A systematic review of self-reported swallowing assessments in progressive neurological disorders. *Dysphagia*, 30, 27-46.
- Kim, K. D., Lee, H. J., Lee, M. H., & Ryu, H. J. (2015). Effects of neck exercises on swallowing function of patients with stroke. *Journal of physical therapy science*, 27(4), 1005-1008.
- Kim, B. R., & Lee, H. J. (2017). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation-based abdominal muscle strengthening training on pulmonary function, pain, and functional disability index in chronic low back pain patients. *Journal of exercise rehabilitation*, 13(4), 486.
- Klefbeck, B., & Nedjad, J. H. (2003). Effect of inspiratory muscle training in patients with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(7), 994-999.
- Klineova S, Lublin FD. Clinical Course of Multiple Sclerosis. Cold Spring Harb Perspect Med. 2018 Sep 4;8(9):a028928. doi: 10.1101/cshperspect.a028928. PMID: 29358317; PMCID: PMC6120692.
- Koch-Henriksen, N., Sørensen, P.S., The changing demographic pattern of multiple sclerosis epidemiology, *The Lancet Neurology*, 9 (5), 520-32, 2010.
- Korkmaz, N. C., Kirdi, N., Temucin, C. M., Armutlu, K., Yakut, Y., & Karabudak, R. (2011). Improvement of muscle strength and fatigue with high voltage pulsed galvanic stimulation in multiple sclerosis patients—a non-randomized controlled trial. *JPMA-Journal of the Pakistan Medical Association*, 61(8), 736.
- Korn T, Bettelli E, Oukka M, Kuchroo VK. IL-17 and Th17 Cells. *Annu Rev Immunol* 2009;27:485-517.
- Krajczyk, E., Krajczyk, M., Luniewski, J., Bogacz, K., & Szczegielniak, J. (2019). Assessment of the effects of dysphagia therapy in patients in the early post-stroke period: a randomised controlled trial. *Neurologia i neurochirurgia polska*, 53(6), 428-434.

- Krupp, L. B., LaRocca, N. G., Muir-Nash, J., & Steinberg, A. D. (1989). The fatigue severity scale: application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Archives of neurology*, 46(10), 1121-1123.
- Kwon, G. I., & Cho, Y. H. (2021). Effects of Exercise using PNF Chopping and Lifting Pattern on the Respiratory Function of Chronic Stroke Patients. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*, 16(4), 77-83.
- Latimer-Cheung AE, Pilutti LA, Hicks AL, Ginis KAM, ve ark. 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(9):1800/28. e3.
- Logemann, J. A. (1998). The evaluation and treatment of swallowing disorders. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 6(6), 395-400.
- Lublin, FD ve Reingold, SC (1996). Multipl sklerozun klinik seyrini tanımlama: uluslararası bir anketin sonuçları. *Nöroloji* , 46 (4), 907-911.
- Lublin, F. D., Reingold, S. C., Cohen, J. A., Cutter, G. R., Sørensen, P. S., Thompson, A. J., ... & Polman, C. H. (2014). Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions. *Neurology*, 83(3), 278-286.
- Lucchinetti C, Bruck W, Parisi J, Scheithauer B, Rodriguez M, Lassmann H. Heterogeneity of multiple sclerosis lesions: Implications for the pathogenesis of demyelination. *Annals of Neurology* 2000;47:707-17.
- Lucci, N., McConnell, C., & Biddle, C. (2018). Understanding normal and abnormal swallowing: Patient safety considerations for the perianesthetic nurse. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 33(4), 375-388.
- Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Price, C. C., Michel, Y., & Walters, B. (2003). Temporal coordination of pharyngeal and laryngeal dynamics with breathing during swallowing: single liquid swallows. *Journal of applied physiology*.
- Martin-Harris, B., McFarland, D., Hill, E. G., Strange, C. B., Focht, K. L., Wan, Z., ... & McGrattan, K. (2015). Respiratory-swallow training in patients

with head and neck cancer. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(5), 885-893.

- McKim DA, Road J, Avendano M, Abdool S et al.; Canadian Thoracic Society Home Mechanical Ventilation Committee. Home mechanical ventilation: a Canadian Thoracic Society clinical practice guideline. *Can Respir J* 2011;18:197–215.
- Mckoy, N. A., Wilson, L. M., Saldanha, I. J., Odelola, O. A. ve Robinson, K. A. (2016). Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7).
- Mehta, G. P., Babu, V. K., Akalwadi, A., & Kumar, S. N. (2015). Combined effect of PNF stretching with chest mobility exercises on chest expansion and pulmonary functions for elderly. *International Journal of Physiotherapy*, 2(3), 563-571.
- Meyer-Moock, S., Feng, Y. S., Maeurer, M., Dippel, F. W., & Kohlmann, T. (2014). Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. *BMC neurology*, 14(1), 1-10.
- Miller, M. R., Hankinson, J. A. T. S., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., ... & Wanger, J. A. T. S. (2005). Standardisation of spirometry. *European respiratory journal*, 26(2), 319-338.
- Milo R, Miller A. Revised diagnostic criteria of multiple sclerosis. *Autoimmun Rev.* 2014;13(4-5):518-24.
- Mirmosayyeb, O., Ebrahimi, N., Shekarian, A., Afshari-Safavi, A., Shaygannejad, V., Barzegar, M., & Bagherieh, S. (2023). Prevalence of dysphagia in patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Neuroscience*, 108, 84-94.
- Moreno, M. A., da Silva, E., & Gonçalves, M. (2005). O efeito das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva-método Kabat-nas pressões respiratórias máximas. *Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)*, 18(2).
- Morgante, L., Hartley, G., Lowden, D., Namey, M., LaRocca, T., & Shilling, J. (2006). Decision making in multiple sclerosis: theory to

practice. *International Journal of MS Care*, 8(4), 113-120.

- Motl, R. W., Goldman, M. D., & Benedict, R. H. (2010). Walking impairment in patients with multiple sclerosis: exercise training as a treatment option. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 767-774.
- Muhtaroglu, M., Ertugrul Mut, S., Selcuk, F., & Malkoc, M. (2020). Evaluation of respiratory functions and quality of life in multiple sclerosis patients. *Acta Neurologica Belgica*, 120, 1107-1113.
- Multipl Skleroz Sempozyumu, Erişim Tarihi: 30 Ocak 2020, İSTANBUL <https://bezmialem.edu.tr/PublishingImages/Lists/Etkinlikler/Tm%20Etkinlikler/MULTIPL-SKLEROZ-SEMPOZYUM-K.PDF>
- Murray, T. J. (2009). The history of multiple sclerosis: the changing frame of the disease over the centuries. *Journal of the neurological sciences*, 277, S3-S8.
- Murry, T., Carrau, R. L., & Chan, K. (2020). *Clinical management of swallowing disorders*. Plural Publishing.
- Mutluay FK, Gürses HN, Saip S. Effects of multiple sclerosis on respiratory functions. *Clin Rehabil*. 2005 Jun;19(4):426-32. doi: 10.1191/0269215505cr782oa. PMID: 15929512.
- Mutluay, F. K. (2006). Multipl skleroz rehabilitasyonu. *Türk Nöroloji Dergisi*, 12(2), 134-143.
- Mutluay, F. K., Demir, R., Ozyilmaz, S., Caglar, A. T., Altintas, A., & Gurses, H. N. (2007). Breathing-enhanced upper extremity exercises for patients with multiple sclerosis. *Clinical rehabilitation*, 21(7), 595-602.
- Noh, H. J., & Kim, S. H. (2014). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on swallowing function of the stroke patients. *Physical Therapy Korea*, 21(3), 63-72.
- Nyquist, Kyle R., "Physical Therapy Interventions for Multiple Sclerosis and Diplegia" (2010). *Physical Therapy Scholarly Projects*. 614.
- O'Horo J.C, Rogus-Pulia N., Garcia-Arguello L.,Robbins J.,Saftar N.(2015). Bedside diagnosis of dysphagia: a systematic review.
- Oğuz, S., Dilbay, N. K., Çelikleş, E., Balçılar, R., & Polat, M. G. (2019). Genç yetişkinlerde progresif gevşeme egzersizlerinin stres düzeyi, uyku kalitesi ve

egzersiz kapasitesi üzerine etkisi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 6(3), 534-544.

- Oh, J., Vidal-Jordana, A., & Montalban, X. (2018). Multiple sclerosis: clinical aspects. *Current opinion in neurology*, 31(6), 752-759.
- Ozdogar, A. T., Ertekin, O., Kahraman, T., Yigit, P., & Ozakbas, S. (2020). Effect of video-based exergaming on arm and cognitive function in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Multiple sclerosis and related disorders*, 40, 101966.
- Özakbaş, S., İdiman, E., Paköz, B., Örmeci, B., & Dönmez, B. (2003). Primer progresif multipl sklerozda demografik ve klinik özellikler. *Türk Nöroloji Dergisi*, 9, 74-77.
- Özakbaş S. Multipl Sklerozda Özürlülüğün Değerlendirilmesi. *Nöropsikiyatri Arşivi* 2008; Özel Sayı 45:6-9.
- Özkan, T., & Ünlüer, N. Ö. (2022). Multipl Skleroz hastalarında aerobik eğitim ile kombine gövde stabilizasyon eğitiminin denge, alt ekstremité kas kuvveti ve kor stabilite üzerine etkilerinin incelenmesi: randomize kontrollü bir çalışma. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 9(1), 20-29.
- Öztürk, G. (2021), Multipl Skleroz Hastalarında Fiziksel Aktiviteyi Artırma Amaçlı Gözetimli Egzersiz Programına Karşı Çevrimiçi Eğitim Programının Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yonca Zenginler Yazgan).
- Öztürk, S. , Aytaç, G., Kızılay, F. & Sindel, M. (2017). Multipl Skleroz. *Akdeniz Tıp Dergisi*, 3 (3), 137-147. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akd/issue/67019/1047136>
- Özyılmaz S, Gürses HN. KOAH'ta Göğüs Fizyoterapisi. İçinde Gürses HN, Biber Ç, editör. KOAH'ta Pulmoner Rehabilitasyon. İstanbul: TÜSAD Eğitim Kitapları Serisi, 2012. s.166-182.
- Panara K, Padalia D. Physiology, swallowing. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2020. 13.
- Pattanshetty, R., Mathias, O. D., & Chopde, C. (2018). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise on cervical range of motion

and quality of life in post-operative head and neck cancer patients: an interventional study. *Int J Physiother Res*, 6(5), 2857-63.

- Pearson M, Dieberg G, Smart N. Exercise as a therapy for improvement of walking ability in adults with multiple sclerosis: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(7):1339-48 e7.
- Pepping M, Brunings J, Goldberg M. Cognition, cognitive dysfunction, and cognitive rehabilitation in multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2013; 24(4): 663-72.
- Petajan, J. H., Gappmaier, E., White, A. T., Spencer, M. K., Mino, L., & Hicks, R. W. (1996). Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. *Annals of neurology*, 39(4), 432-441.
- Pflazer L, Fry D. Effects of a 10-week inspiratory muscle training program on lower-extremity mobility in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Int J MS Care*. 2011 Spring;13(1):32-42. doi: 10.7224/1537-2073-13.1.32. PMID: 24453703; PMCID: PMC3882946.
- Pilutti, L.A.; Greenlee, T.A.; Motl, R.W.; Nickrent, M.S.; Petruzzello, S.J. Effects of exercise training on fatigue in multiple sclerosis: A meta-analysis. *Psychosom. Med*. 2013, 75, 575–580. [CrossRef] [PubMed]
- Poser, C. M., et al. (1983). "New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols." *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society* 13(3): 227-231.
- Pourhaji, F., Peyman, N., Taraghdar, M. M., Jamali, J., & Tehrani, H. (2023). Explaining the burden of psychosocial factors on the worsening symptoms of MS: a qualitative study of patients' experiences. *BMC neurology*, 23(1), 98.
- Prenidha, M. S. (2016). Effectiveness of PNF Techniques to Improve Chest Mobility and Pulmonary Function in COPD, Nandha College of Physiotherapy, Erode.
- Prosiegel, M., Schelling, A., & Wagner-Sonntag, E. (2004). Dysphagia and multiple sclerosis. *INTERNATIONAL MS JOURNAL.*, 11, 22-31.

- Pryor, J. A., Webber, B. A., Hodson, M. E., & Batten, J. C. (1979). Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis. *Br Med J*, 2(6187), 417-418.
- Pulmoner Rehabilitasyon, Harutoğlu, H. (2019), Nöromusküler Hastalıklarda Pulmoner Rehabilitasyon. Fatma Mutluay, İstanbul: Hipokrat Kitabevi, s:417-426.
- Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J Suppl*. 1993;16:5-40.
- Rampello, A., Franceschini, M., Piepoli, M., Antenucci, R., Lenti, G., Olivieri, D., & Chetta, A. (2007). Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: a randomized crossover controlled study. *Physical therapy*, 87(5), 545-555.
- Rasova K, Havrdova E, Brandejsky P, Zalisova M, Foubikova B and Martinkova P. Comparison of the influence of different rehabilitation programmes on clinical, spirometric and spiroergometric parameters in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2006; 12: 227–234.
- Ray AD, Mahoney MC, Fisher NM. Measures of respiratory function correlate with fatigue in ambulatory persons with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation* 2015;1-6.
- Ray, A. D., Udhoji, S., Mashtare, T. L., & Fisher, N. M. (2013). A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(10), 1964-1970.
- Reich DS, Lucchinetti CF, Calabresi PA. Multiple sclerosis. *N Engl J Med*. 2018;378(2):169-80.
- Restivo, D.A., Casabona, A., Centonze, D., Marchese-Ragona, R., Maimone, D., Pavone, A., Pharyngeal electrical stimulation for dysphagia associated with multiple sclerosis: a pilot study, *Brain Stimulation*, 6 (3), 418-23, 2013.
- Rogus-Pulia, N., & Robbins, J. (2013, August). Approaches to the rehabilitation of dysphagia in acute poststroke patients. In *Seminars in speech*

*and language* (Vol. 34, No. 03, pp. 154-169). Thieme Medical Publishers.

- Roman, C. and K. Menning (2017). "Treatment and disease management of multiple sclerosis patients: A review for nurse practitioners." Journal of the American Association of Nurse Practitioners **29**(10): 629-638.
- Romberg, A., Virtanen, A., Ruutiainen, J., Aunola, S., Karppi, S. L., Vaara, M., ... & Seppänen, A. (2004). Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology*, *63*(11), 2034-2038.
- Ropper AH, Brown RH. Adams and Victor's Principles of Neurology. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2005. p. 771-96.
- Ryan, C., & Hummel, T. (2013). Gustation, olfaction, and deglutition. *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*, 19-24.
- Sancho J, Servera E, Diaz J, Marin J. Comparison of peak cough flows measured by pneumotachograph and a portable peak flow meter. *Am J Phys Med Rehabil* 2004;*83*(8):608-612.
- Sayaca, C., Serel-Arslan, S., Sayaca, N., Demir, N., Somay, G., Kaya, D., & Karaduman, A. (2020). Is the proprioceptive neuromuscular facilitation technique superior to Shaker exercises in swallowing rehabilitation?. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *277*, 497-504.
- Scalzitti DA, Harwood KJ, Maring JR, Leach SJ, Ruckert EA, Costello E. Validation of the 2-minute walk test with the 6-minute walk test and other functional measures in persons with multiple sclerosis. *Int J MS Care*. 2018;*20*(4):158-63.
- Schulz, K. H., Gold, S. M., Witte, J., Bartsch, K., Lang, U. E., Hellweg, R., ... & Heesen, C. (2004). Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *Journal of the neurological sciences*, *225*(1-2), 11-18.
- Shah, C., & Ansari, E. A Multimodel Rehabilitation Program for a Patient with Relapsing Remitting Multiple Sclerosis: A.
- Shaker, R., Belafsky, P. C., Postma, G. N., & Easterling, C. (Eds.). (2013). *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders* (Vol. 19, p. 1017). Springer New York.

- Silverman, E. P., Miller, S., Zhang, Y., Hoffman-Ruddy, B., Yeager, J., & Daly, J. J. (2017). Effects of expiratory muscle strength training on maximal respiratory pressure and swallow-related quality of life in individuals with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal—Experimental, Translational and Clinical*, 3(2), 2055217317710829.
- Simeoni, M., Auquier, P., Fernandez, O., Flachenecker, P., Stecchi, S., Constantinescu, C., ... MusiQol study group. (2008). Validation of the Multiple Sclerosis International Quality of Life questionnaire. *Multiple Sclerosis*, 14(2), 219–230. <http://doi.org/10.1177/1352458507080733>
- Smeltzer, S. C., Utell, M. J., Rudick, R. A., & Herndon, R. M. (1988). Pulmonary function and dysfunction in multiple sclerosis. *Archives of neurology*, 45(11), 1245-1249.
- Smeltzer, S. C., Levietes, M. H., & Cook, S. D. (1996). Expiratory training in multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77(9), 909-912.
- Snook, E. M., & Motl, R. W. (2009). Effect of exercise training on walking mobility in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Neurorehabilitation and neural repair*, 23(2), 108-116.
- Society AT. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:518-624.
- Solaro, C., Rezzani, C., Trabucco, E., Amato, M., Zipoli, V., Portaccio, E., Giannini, M., Patti, F., D'Amico, E., Frau, J., Prevalence of patient-reported dysphagia in multiple sclerosis patients: An Italian multicenter study (using the DYMUS questionnaire), *Journal of the Neurological Sciences*, 331 (1), 94-7, 2013.
- Srp, M., Capek, V., Gal, O., Havrdova, E. K., Jech, R., Korteova, R., ... & Hoskovcova, M. (2021). Severely disabled multiple sclerosis patients can achieve the performance of healthy subjects after expiratory muscle strength training. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 55, 103187.
- Tallner, A., Streber, R., Hentschke, C., Morgott, M., Geidl, W., Mäurer, M., & Pfeifer, K. (2016). Internet-supported physical exercise training for persons

with multiple sclerosis—a randomised, controlled study. *International journal of molecular sciences*, 17(10), 1667.

- Tantucci C, Massucci M, Piperno R, Betti L, Grassi V, Sarbini CA. Control of breathing and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis. *Chest* 1994;105:1163-70.
- Tarakci, E., Tarakci, D., Hajebrahimi, F., & Budak, M. (2021). Supervised exercises versus telerehabilitation. Benefits for persons with multiple sclerosis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 144(3), 303-311.
- Tedla, J. S., Rodrigues, E., Ferreira, A. S., Vicente, J., Reddy, R. S., Gular, K., ... & Dixit, S. (2022). Transcranial direct current stimulation combined with trunk-targeted, proprioceptive neuromuscular facilitation in subacute stroke: a randomized controlled trial. *PeerJ*, 10, e13329.
- Tenekeci, E. G., Kara, B., Cetiz, A., Demirkaya, Ş., Demir, N., & Acikel, C. (2018). Validity and reliability of the Turkish version of the questionnaire for the assessment of dysphagia in multiple sclerosis. *Archives of Neuropsychiatry*, 55(3), 243.
- Thompson AJ, Baranzini SE, Geurts J, Hemmer B, Ciccarelli O. Multiple sclerosis. *Lancet*. 2018 Apr 21;391(10130):1622-1636. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30481-1. Epub 2018 Mar 23. PMID: 29576504.
- Thorat, K. D. Effectiveness of Respiratory Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques on Pulmonary Functions in Patients with Spinal Cord Injury-A Pilot Study.
- Tsai, M. H., Ku, S. C., Wang, T. G., Hsiao, T. Y., Lee, J. J., Chan, D. C., ... & Chen, C. C. H. (2016). Swallowing dysfunction following endotracheal intubation: age matters. *Medicine*, 95(24).
- Tur, C. (2016). Fatigue management in multiple sclerosis. *Current treatment options in neurology*, 18, 1-12.
- Türk Börü Ü, Alp R, Sur H, Gül L. Prevalence of multiple sclerosis door-to-door survey in Maltepe, Istanbul, Turkey. *Neuroepidemiology* 2006; 27(1): 17-21.
- Tzelepis, G.E., McCool, F.D., Respiratory dysfunction in multiple sclerosis, *Respiratory Medicine*, 109 (6), 671-9, 2015.
- Ulucan-Karnak, F. (2020). "Multipl Skleroz Hastalığına Karşı Tedavi

Yaklaşımları." Erü Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 7(2): 49-54.

- Uyaroglu, M. B., Cirak, Y., Elbasi, N. D., & Parlak, H. (2021). Effect of neurophysiological facilitation techniques on functional levels and respiratory in intensive care patients.
- Ünal A, Mavioğlu H, Emre U. *Multipl Sklerozda Tanı ve Tedavi Kılavuzu*. Multipl Skleroz. İstanbul: Galenos Yayınevi, 2013.
- Van den Berg M, Dawes H, Wade DT, Newman M, Burridge J, Izadi H, Sackley CM. Treadmill training for individuals with multiple sclerosis: a pilot randomised trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77:531Y3.
- Vanbellinghen, T., & Kamm, C. P. (2016, April). Neurorehabilitation topics in patients with multiple sclerosis: from outcome measurements to rehabilitation interventions. In *Seminars in neurology* (Vol. 36, No. 02, pp. 196-202). Thieme Medical Publishers.
- Varthini, N. V. (2018). *Effectiveness of PNF Techniques on Diaphragmatic Muscle activity in the management of selected Outcome variables among Parkinsons patients* (Doctoral dissertation, RVS College of Physiotherapy, Coimbatore).
- Voight ML, Hoogenboom BJ, Cook G. The chop and lift reconsidered: integrating neuromuscular principles into orthopedic and sports rehabilitation. *N Am J Sports Phys Ther.* 2008 Aug;3(3):151-9. PMID: 21509127; PMCID: PMC2953333.
- Voss DE, Ionta MK, Myers B. *Facilitação neuromuscular proprioceptiva*. São Paulo: Médica Panamericana; 1987.
- Wakabayashi H, Matsushima M, Momosaki R, Yoshida S, Mutai R, Yodoshi T, et al. The effects of resistance training of swallowing muscles on dysphagia in older people: A cluster, randomized, controlled trial. *Nutrition.* 2018; 48:111- 6.
- Ward, N. and Winters, S. (2003). "Result of A Fatigue Management Programme in Multiple Sclerosis". *British Journal of Nursing*, 12 (18), 1075-1080.

- Westerdahl, E., Gunnarsson, M., Wittrin, A., & Nilsagård, Y. (2021). Pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis International*, 2021.
- Westwater-Wood, S., Adams, N., & Kerry, R. (2010). The use of proprioceptive neuromuscular facilitation in physiotherapy practice. *Physical Therapy Reviews*, 15(1), 23-28.
- Westwood, K., Griffin, M., Roberts, K., Williams, M., Yoong, K., & Digger, T. (2007). Incentive spirometry decreases respiratory complications following major abdominal surgery. *The Surgeon*, 5(6), 339-342.
- White, L. J. and R. H. Dressendorfer (2004). "Exercise and multiple sclerosis." *Sports medicine* 34(15): 1077-1100.
- Yamout B, Fuleihan N, Hajj T, Sibai A, Sabra O, Rifai H et al. Vocal symptoms and acoustic changes in relation to the expanded disability status scale, duration and stage of disease in patients with multiple sclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; 266(11): 1759-65.
- Yazgan, Y. Z., Tarakci, E., Tarakci, D., Ozdincler, A. R., & Kurtuncu, M. (2020). Comparison of the effects of two different exergaming systems on balance, functionality, fatigue, and quality of life in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Multiple sclerosis and related disorders*, 39, 101902.
- Yıldız, Z., (2021). Disfaji Değerlendirilmesi: Genel Bilgiler. "Yutma Bozukluklarında Tanı ve Tedavi", 1(2), 28-80.
- Yılmaz, C. (2018). Yutma ve Solunum İlişkisi: Genel Bilgiler. *Dil Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 127-141.
- Yorkston, K. M., Miller, R. M., & Strand, E. A. (2004). *Management of speech and swallowing disorders in degenerative diseases*. Pro ed.
- Youdas, J. W., Arend, D. B., Exstrom, J. M., Helmus, T. J., Rozeboom, J. D., & Hollman, J. H. (2012). Comparison of muscle activation levels during arm abduction in the plane of the scapula vs. proprioceptive neuromuscular facilitation upper extremity patterns. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(4), 1058-1065.

- Yvonne, B, Annelien, A, Raymond, M, Johan W.V. And Frans, R.V. (2009). “The Psychology of Fatigue in Patients With Multiple Sclerosis: A Review”. *Journal of Psychosomatic Research*, 66, 3-11.
- Zdrhova, L., Bitnar, P., Balihar, K., Kolar, P., Madle, K., Martinek, M., ... & Martinek, J. (2023). Gastroözofageal Reflü Hastalığında Solunum Egzersizleri: Sistemik Bir Derleme. *Disfaji* , 38 (2), 609-621.
- Zwoliński, T., Wujtewicz, M., Szamotulska, J., Sinoracki, T., Wąż, P., Hansdorfer-Korzon, R., ... & Gosselink, R. (2022). Feasibility of chest wall and diaphragm proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques in mechanically ventilated patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 960.



## 7. EKLER

### EK-1. Kurum İzin Belgesi



## **EK- 2. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onay Formu**

### **EK- 3. Gönüllü Bilgilendirme Onay Formu**

Sizi Buket Akıncı tarafından yürütülen ve Jülide Kesebir, Rabia Gökçen Gözübatık Çelik ‘in yardımcı araştırmacı olduğu ‘ ‘ Multiple Sklerozlu Bireylerde Solunum ile Kombine Uygulanan Üst Ekstremitte ve Gövdeye Yönelik Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin, Solunum Kapasitesi ve Yutma Üzerine Etkilerinin İncelenmesi’’ başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Araştırmamızın amacı, PNF’in solunum paternlerinin, ekstremitte ve gövde paternleriyle kombine olarak uygulanmasının, MS’li olgularda solunum kapasitesi ve yutma fonksiyonlarını iyileştirmesi olup, kanıta dayalı iki farklı rehabilitasyon yönteminin MS’li olgular üzerinde etkinliğini karşılaştırmaktır.

Araştırmada sizden; haftanın 3 günü, günde 1 saat, 6 hafta boyunca; solunum ile kombine gövde ve üst ekstremitteye yönelik uygulanacak PNF teknikleri ve egzersizlerine katılmanız istenecektir. Araştırmanın başında ve sonunda toplamda 2 kez olmak üzere değerlendirme uygulanacaktır. Her değerlendirme tahminen 30-35 dakika sürecektir. Araştırmaya sizin dışınızda 33 kişi katılacaktır.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan ,size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır, ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için ‘‘ortak katılımcı havuzuna’’aktarılabılır. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız, araştırmacıya şimdi sorabilir veya 0534 383 21 74 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz. Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım.

### EK- 3. Gönüllü Bilgilendirme Onay Formu

Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.

Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının,

Adı-Soyadı:

.....

İletişim Bilgileri:

E-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını; **KABUL EDİYORUM / KABUL ETMİYORUM** (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz).

**İMZA:**

## EK- 4. Biratto BAP Onay Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 02.05.2023-46845



T.C.  
BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ  
Araştırma-Geliştirme ve Teknoloji Transfer Ofisi  
Direktörlüğü

Sayı : E-32192338-604.01.99-46845  
Konu : Diğer

02.05.2023

### İLGİLİ MAKAMA

Biruni Üniversitesi Araştırma-Geliştirme ve Teknoloji Transfer Ofisi Direktörlüğü (BİRATTO) yürütücüsü Doç.Dr. Buket Akıncı ve araştırmacısı Jülide Kesebir'in olduğu "BİRÜNİ-BAP-2021- 01-38" kodlu "Multiple Sklerozlu Bireylerde Solunum ile Kombine Uygulanan Üst Ekstremitte ve Gövdeye Yönelik Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin, Solunum Kapasitesi ve Yutma Üzerine Etkilerinin İncelenmesi " başlıklı projeyi desteklemiştir.

Bu belge istek üzerine verilmiş olup, bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. İsmail Tuncer DEĞİM  
Direktör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSVMK0LU7 Pın Kodu :25212 Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5678&eD=BSVMK0LU7&eS=46845>  
Adres:10. Yıl Caddesi Protokol Yolu No: 45 34010 Topkapı / İstanbul Bilgi için: Evren ATAK  
Telefon:444 8 276 Faks:(212) 416 4646 Unvanı: Proje Uzmanı  
e-Posta:info@biruni.edu.tr İnternet Adresi:<https://www.biruni.edu.tr/> Tel No: 90(534)494-3824  
Kep Adresi:biruniuniv@hs01.kep.tr



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

**EK- 5. Demografik Hastalığa Özgü Olgu Rapor Formu**

**AD:**

**Tarih:**

**SOYAD:**

**CİNSİYET:**

**YAŞ:**

**EĞİTİM DURUMU:**

**MEDENİ DURUMU:**

**MESLEK:**

**KAÇ YILDIR ÇALIŞIYOR:**

**DOMİNANT TARAF:**

**SİGARA/ALKOL KULLANIMI:**

**BOY/KİLO/VKİ:**

**TELEFON**

**ADRES:**

**HASTALIK HİKAYESİ:**

**İLK ŞİKAYETİN BAŞLADIĞI TARİH:**

**TEŞHİSİN KONULDUĞU TARİH:**

**MS'İN TİPİ:**

**EDSS DURUMU SKORU:**

**AİLEDE MS ÖYKÜSÜ:**

**KULLANDIĞI YARDIMCI CİHAZ:**

**BUGÜNE KADAR GÖRÜLEN TEDAVİLER:**

**SİSTEMİK HASTALIK BULGUSU:**

**ŞU ANDA KULLANILAN İLAÇLAR:**

**YAŞAM KALİTENİZİ ETKİLEYEN HASTALIK BULGULARI:**

**HASTALIĞIN BAŞLANGIÇ VE GELİŞİM HİKAYESİ:**

**DAHA ÖNCE DEN FTR PROGRAMI ALDI MI?:**

**EK- 6. Solunum Fonksiyon Parametrelerinin Değerlendirilmesi****TEDAVİ ÖNCESİ TEDAVİ SONRASI**

	<b>TEDAVİ ÖNCESİ</b>	<b>TEDAVİ SONRASI</b>
<b>TEPE ÖKSÜRÜK AKIMI (TÖA)</b>		
<b>MAKSİMUM İNSPIRATUAR BASINÇ (MİP)</b>		
<b>MAKSİMUM EKSPİRATUAR BASINÇ (MEP)</b>		
<b>FEV 1</b>		
<b>FVC</b>		
<b>PEF</b>		
<b>FEV1 /FVC</b>		
<b>FEF 25-75</b>		

## EK- 7. Multiple Skleroz' da Disfaji Değerlendirme leği (DYMUS)

### MULTİPL SKLEROZDA DİSFAJİ DEğERLENDİRME LEğİ (DYMUS)

Hastalar için yönerge : bu anket yutma yeteneğinizle ilgilidir. Son soru dışında her bir soru Şu anki ;son soru ise son altı aydaki durumunuzu ifade eder. Lütfen her bir soru için size en yakın seçeneği işaretleyiniz.

SORULAR		EVET	HAYIR
1.	Katı gıdaları (et,ekmek ve benzeri gibi)yutarken zorluk yaŐıyor musunuz?		
2.	Sıvıları (su,süt ve benzeri gibi) yutarken zorluk yaŐıyor musunuz?		
3.	Yutarken boğazınızda yabancı cisim hissi (yumru gibi )oluyor mu?		
4.	Gıdalar boğazınızda kalıyor mu?		
5.	Katı gıdaları yuttuktan sonra öksürüyor musunuz veya boğulma hissi oluyor mu?		
6.	Sıvıları yuttuktan sonra öksürüyor musunuz veya boğulma hissi oluyor mu?		
7.	Katı gıdaları tam yutmadan önce birkaç kez yutkunmanız gerekiyor mu?		
8.	Gıdaları yutmadan önce küçük parçalara kesmeniz gerekiyor mu?		
9.	Sıvıları tam yutmadan önce çok fazla kez yudumlamamız gerekiyor mu?		
10.	Kilo kaybınız var mı?		
<b>TOPLAM DYMUS Puanı</b>			

## EK- 8. Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10)

### YEME DEĞERLENDİRME ARACI (EAT-10)

ADI:

SOYADI:

CİNSİYET:

Eat-10 yutma güçlüğü'nüzün ölçülmesinde size yardımcı olacaktır. Bulgularınız için tedavi seçenekleri hakkında doktorunuzla görüşmeniz sizin için önemli olabilir.

#### A-AÇIKLAMA

Her soruya kutunun içine size uygun rakamı yazarak cevap veriniz.

Aşağıdaki sorunları ne ölçüde yaşıyorsunuz?

1.Yutma problemim kilo kaybetmeme sebep oldu.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

2.Yutma problemim dışarıda yemek yememi etkiliyor.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

3.Sıvıları yutmak fazladan çaba gerektirir.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

4.Katıları yutmak fazladan çaba gerektirir.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

5.İlaçları yutmak fazladan çaba gerektirir.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

6.Yutmak ağrılıdır.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

7.Yemek yeme zevkim,yutmamdan etkilendi.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

8.Yiyecekleri yutarken boğazıma yapışır.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

9. Yemek yerken öksürürüm.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

10.Yutmak streslidir.

0= Sorun yok 1 2 3 4= Ciddi sorun (...)

## EK- 9. 2 Dakika Yürüme Testi (2 DYT)

Normal Yürüyüş		
2 DAKİKA YÜRÜME TESTİ	Test Öncesi	Test Sonrası
Modifiye Borgskalasına göre yorgunluk		
NABİZ ( ATIM/DK)		
OKSİJEN SATURASYONU		
2 dakikada toplam yürünen mesafe.....(metre)		
Düşme süresi.....(sn) kaçmıcı saniyede düştüğünü not ediniz)		
Düştüğü ana kadar yürünen mesafe .....( metre)		
2 DAKİKADAN ÖNCE DURDU YA DA ARA VERDİ Mİ Evet Hayır		
Nedenini işaretleyiniz <input type="radio"/> Angina <input type="radio"/> Kooperasyon eksikliği <input type="radio"/> Düşme <input type="radio"/> Baş dönmesi <input type="radio"/> Ağrı <input type="radio"/> Yorgunluk İsteksizlik		
Mesafe	Zaman	

## EK- 10. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ)

### YORGUNLUK ŞİDDET ÖLÇEĞİ(YŞÖ)

#### The Fatigue Severity Scale (FSS)

Hastanın Adı Soyadı:..... Tarih:... /.../....

Bugün de dahil olmak üzere son bir hafta içinde ne derecede yorgun olduğunuzu öğrenmek istiyoruz.Lütfen tüm ifadeleri dikkatlice okuyunuz.Size en uygun rakamın olduğu bölgeyi işaretleyiniz.

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

**1** Yorgun olduğum zaman motivasyonum azalır.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**2** Egzersiz yapmak beni yoruyor.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**3** Kolay yorulurum.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**4** Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**5** Yorgunluk benim için sıklıkla problemlere neden olur.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**6** Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmeme engel olur.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

## EK- 10. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ)

**7** Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerine getirmemi etkiler.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**8** Yorgunluk beni yetersiz bırakan en önemli 3 (üç)şikayetten biridir.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

**9** Yorgunluk işimi,aile veya sosyal yaşantımı etkiler.

Hiç katılmıyorum 0 1 2 3 4 5 6 7 Katılıyorum

Skor (ham toplam /9):.....

## EK- 11. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MUSIQoL)

# MusiQol

Multiple Sclerosis International Qol questionnaire

### GİRİŞ ve YÖNERGELER

MS'li yaşamınızın farklı yönlerini inceleyen bu anketi doldurmak için davet edildiniz. Bu anketin sağlık problemlerinizin gerçek etkisinin daha iyi anlaşılmasına yardım edeceği düşünülmektedir. Böylece, sizin gibi hastaların gereksinimleri konusunda daha da odaklanmış bir yaklaşımın gerçekleştirilmesi sağlanabilir.

Bu anketteki veriler gizlidir. Sizden gelen ham verileri kullanmasına izin verilen tek kişi, bu değerlendirmeyi yapan araştırmacıdır. Bundan sonra tüm bilgiler isimsiz olarak işlenecektir.

Soruları yanıtlarken son dört haftada duygularınızı en iyi tanımlayan kutuyu (☒) ya da bu (☑) işaretini kullanarak doldurun. Bazı sorular sizin özel hayatınızla ilgilidir. Bunlar sağlığınızın tüm yönlerini değerlendirmek için gereklidir. Yine de eğer bir sorunun sizinle ilgili olmadığını düşünüyorsanız ya da bir soruya yanıt vermek istemiyorsanız, lütfen bir sonraki soruya geçin.

Anketi cevaplamaya başladığınız zamanı tam olarak yazınız:

\_\_\_\_\_ saat \_\_\_\_\_ dakika

Öğleden evvel  Öğleden sonra

## EK- 11. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MUSIQoL)

MS ile geçen 4 hafta boyunca,...

*Her soru için hislerinize en yakın cevabı işaretleyin.*

	Hiçbir zaman Asla	Nadiren Biraz	Bazen Bir miktar	Sık sık Çok	Her zaman Çok fazla
1.Dışarıda yürürken ya da hareket ederken zorlandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Alişverişe,sinemaya gitmek gibi dışarıda yapılan aktivitelerde zorlandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Bahçede,evin çevresinde yürürken ya da hareket ederken zorlandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.Dengenizde ya da yürümenizde sorun oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.Bahçe işleriyle uğraşmak gibi ,evde boş vakitlerinizi geçirdiğiniz faaliyetleri gerçekleştirirken zorluk çektiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.Mesleki aktivitelerde zorlandınız mı :yani kaynaşma,uzaklaşma,kısıtlama...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.Çabuk yoruldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Enerjinizin azaldığını hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Endişelendiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.Depresyona girdiniz mi ya da sıkıldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ağladınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.Birkaç şeye ya da olaya sinirlendiniz mi ya da kızdınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## EK- 11. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MUSIQoL)

	Hiçbir zaman Asla	Nadiren Biraz	Bazen Bir miktar	Sık sık Çok	Her zaman Çok fazla
MS ile geçen 4 hafta boyunca,...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Her soru için hislerinize en yakın cevabı işaretleyin.</i>					
13.Bellek hafıza kaybımız var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.Konsantre olmada güçlüğünüz Var mı?(Okuma,film izleme ya da bir tartışmayı izlemede)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.Görme sorunları yaşadınız mı: kötüleşme,memnuniyetsizlik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.Hoşa gitmeyen hisler duydunuz Mu:sıcak,soğuk...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.Arkadaşlarınızla konuştunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.Arkadaşlarınız tarafından anlaşıldığınızı hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.Arkadaşlarınızın size cesaret verdiğini hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.Eşiniz/arkadaşınız ya da ailenizle konuştunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.Eşiniz/arkadaşınız ya da aileniz tarafından anlaşıldığınızı hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.Eşiniz/arkadaşınız ya da ailenizin, size cesaret verdiğini hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## EK- 11. Multiple Skleroz Uluslararası Yaşam Kalitesi Anketi (MUSIQoL)

MS ile geçen 4 hafta boyunca,...	Hiçbir zaman	Nadiren Biraz	Bazen Bir miktar	Sık sık Çok	Her zaman Çok fazla
Her soru için hislerinize en yakın cevabı işaretleyin.	Asla				
23.Aşk hayatınızda tatmin oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.Seks hayatınızda tatmin oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.Bulduğunuz durumun haksızlık olduğunu hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Acı hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.Diğer insanların bakışlarından rahatsız oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.Toplulukta sıkıldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.MS tedavinizi yapan doktorlar , hemşireler,psikologlar,..tarafından rahatsızlığınız ya da tedaviniz hakkında verilen bilgilerden memnun kaldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.MS tedavinizi yapan doktorlar, hemşireler,psikologlar...tarafından anlaşıldığınızı hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.Tedavinizden memnun kaldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anketi tamamladığınız kesin zamanı belirtiniz:..... \_\_\_\_\_ saat \_\_\_\_\_ dakika

Yardıma için teşekkürler

Öğleden evvel  Öğleden sonra

## EK- 12. Solunum Egzersizleri Hasta Bilgilendirme Broşürü

### MULTIPLE SKLEROZ VE SOLUNUM EGZERSİZLERİ



Solunum egzersizlerine başlamadan önce, ilk olarak solunum kontrolünü öğrenmemiz gerekmektedir.

1. Solunum kontrolü esnasında;üst taraf göğüs bölgesi ve omuz kuşağı kaslarımızın mümkün olduğunca gevşetilmesi gerekmektedir.
2. Burada kendi solunum hızı ve derinliğini hissederek zorlanmadan nefes vermeyi hedefleyeceğiz.

1. Göğüs genişletme egzersizidir.
2. Akciğerlerinizdeki hava akımında artış sağlanır.
3. Doğru pozisyonlama ve öksürme teknikleri ile birlikte kullanılabilir.



Şekil 8.2 Solunum kontrolü egzersizi



Şekil 8.4 Derin solunum egzersizi



Şekil 8.3 Solunum kontrolü egzersizi

**DERİN  
SOLUNUM(TORAKAL  
EKSPANSİYON  
EGZERSİZİ)**



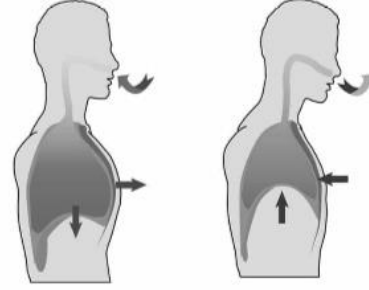
Solunum egzersizlerinin faydaları nelerdir?

1. Yaşam kalitesini iyileştirir.
2. Depresyonu ve stresi azaltır.
3. Güçlü soluk alıp verme(dispneyi) kontrol altına alır.
4. MS 'te olası risk faktörlerini azaltmaya yardımcı olur.
5. Ağrı ,yorgunluk,solunum kas güçsüzlüğünü olumlu etkiler.

## EK- 12. Solunum Egzersizleri Hasta Bilgilendirme Broşürü

### MULTIPLE SKLEROZ VE SOLUNUM EGZERSİZLERİ

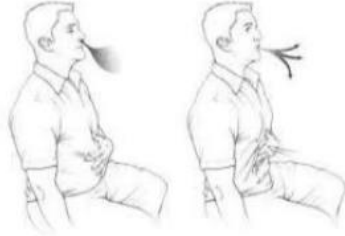
Multiple Skleroz tedavisinde, solunum yutma parametrelerinin iyileştirilmesi , yorgunluk, ağrı gibi olası limitasyonları kontrol altına almak için doğru bir egzersiz planlaması ; en az ilaç tedavisi kadar önemlidir. Fiziksel aktivitelerin düzenli yapılması, solunum tekniklerinin öğrenilmesi ve doğru bir rehabilitasyon programı oluşturulması MS hastalığında birçok fayda sağlamaktadır.



#### BÜZÜK DUDAK SOLUNUMU

Bu yöntem soluk verme esnasında kontrolü sağlamak ve alveollerin maksimum düzeyde boşalmasını kolaylaştırmak için kullanılır. Dudaklar büzülerek kontrollü nefes verilmesi sağlanır.

1. Rahat bir pozisyonda olun
2. Burundan derin bir nefes alın.1-2 saniye sayın.
3. Dudaklarınızı büzün, tıpkı bir mumu söndürmeden hafifçe alevi üflüyormuş gibi yaklaşık 3-4 saniyede yavaş ve uzun şekilde nefesinizi verin.Bu sırada karın kaslarınızı kasmaktan kaçının.
4. Bu işlemi 3-4 kez tekrar edin.



1. Öncelikle rahat olduğunuz yarı yatar bir pozisyona geçin.
2. Omuz ve boyun kaslarınızı gevşetin.
3. Burnunuzdan nefes alırken bir eliniz karnınızda (kaburgaların hemen altında) olsun.
4. Burnunuzdan yavaş ve derin bir nefes alırken göğsün üst kısmını gevşek tutun ve karnınız yavaşça yükselsin. Yavaş ve derin solunumu hedeflemekteyiz.
5. Yavaşça nefesinizi ağızdan verin.
6. Bu işlemi 3-4 kez tekrar edin.

#### DİYAFRAGMATİK SOLUNUM EGZERSİZİ



## 8. ÖZGEÇMİŞ





## 9. İNTİHAL RAPORU

Multiple Skleroz'lu Bireylerde Solunum ile Kombine Uygulanan Üst Ekstremitte ve Gövdeye Yönelik Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin, Solunum Kapasitesi ve Yutma Üzerine Etkilerinin İn

ORJİNALLİK RAPORU

% <b>13</b>	% <b>13</b>	% <b>2</b>	% <b>6</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% <b>5</b>
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
3	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
4	www.noropsikiyatriarsivi.com İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
5	Submitted to Istanbul Bilgi University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
6	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
7	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
8	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>