

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA SERVİKAL MOBİLİZASYONUN
TONUS, POZİSYON HİSSİ ve DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

TUBA MADEN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

GAZİANTEP

2020

T.C.

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA SERVİKAL MOBİLİZASYONUN TONUS,
POZİSYON HİSSİ ve DENGİ ÜZERİNE ETKİSİ**

TUBA MADEN

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Doktora Programı İçin Öngördüğü

DOKTORA TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. KEZBAN BAYRAMLAR

GAZİANTEP
2020

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim hayatım boyunca benden emeğini, sevgisini, sabrını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tezin planlanmasından yazımına, düzenlenmesine kadar her aşamada bilgi ve deneyimleriyle bana büyük katkılar sağlayan, beni cesaretlendirerek nice başarılarla teşvik eden çok kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR'a,

Tezin planlanması ve istatistiksel analiz aşamalarındaki değerli katkılarından dolayı bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a,

Tezin yapılmasında uygun koşulların sağlanmasına yardımcı olan, yol gösterici hocam Sayın Prof. Dr. Zerrin PELİN'e,

Tezin oluşturulmasında, akademik bilgisiyle ve deneyimleriyle sonuçların yorumlanmasında yol gösteren, tez izleme komitemde yer alarak desteğini esirgemeyen, birlikte çalışma şansına eriştiğim değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kadriye Armutlu'ya,

Tez izleme komitemde yer alarak tezin planlanması sırasında değerli fikirleriyle çalışmamıza yön veren ve bilgisiyle bana her zaman destek olan hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur TUNCER'e,

Tez hastalarımın sağlanmasında verdikleri desteklerden dolayı Sayın Prof. Dr. Münife NEYAL'e ve Sayın Doç. Dr. Abdurrahman NEYAL'e,

Tezin yürütülme aşamasında bana içtenlikle destek sağlayan, yol gösteren, her zor anımda bana varlığını hissettiren sevgili hocam ve canım ablam Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU başta olmak üzere Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde görev yapan değerli çalışma arkadaşlarıma,

Tez çalışmamın her aşamasında bana manevi ve akademik yönden destek olan sevgili meslektaşım ve yol arkadaşım Uzm. Fzt. Çağtay MADEN'e,

Beni yetiştirip bugünlere gelmemi sağlayan, sevgi ve emeklerini benden esirgemeyen başta annem Semra KAPLAN olmak üzere keşke aramızda olsaydı dediğim canım babam M. Cengiz KAPLAN'a, varlıklarıyla huzur bulduğum çok değerli ailem; ağabeylerim Fehmi KAPLAN'a ve Cengiz KAPLAN'a,

Doktora süresince sağlamış olduğu maddi destekten dolayı TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Tuba MADEN. Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi ve Denge Üzerine Etkisi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Gaziantep 2020. Çalışma, Multipl Skleroz hastalarında servikal mobilizasyonun tonus, pozisyon hissi ve denge üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmaya 14'ü kadın 2'si erkek olmak üzere toplam 16 birey dahil edildi. Çapraz geçişli dizayn edilen çalışmada bireyler rastgele yöntemle klasik rehabilitasyon ve servikal mobilizasyon tedavilerini farklı sırayla 4 hafta boyunca haftada 2 gün aldı. Tedaviler arasında bireyler 4 hafta arınma dönemi için bekletildi. Klasik rehabilitasyon için germe ve kuvvetlendirme, koordinasyon, denge ve yürüyüş egzersizlerinden oluşan bir program uygulanırken, servikal mobilizasyon için bu programa ek olarak servikal mobilizasyon eklem traksiyonu ve kaydırmalar ile yumuşak doku mobilizasyon tekniklerinden myofasyal gevşetme teknikleri uygulandı. Değerlendirmeler her iki tedavi programından önce ve sonra olmak üzere dört kere yapıldı. Bireylerin spastisitesi Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ile; kasların viskoelastik özellikleri myotonPRO ile; eklem pozisyon hissi digital gonyometre ile; dengesi Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT)'yle; yürüme fonksiyonları Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) ve Zamanlı 25-Foot Yürüme Testi (T25W) ile değerlendirildi. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, klasik tedaviyle birlikte verilen servikal mobilizasyonun spastisiteyi azalttığı ve hastaların dengesini iyileştirdiği gözlemlendi ($p<0,05$). Ancak pozisyon hissine yönelik klinik gelişmenin istatistiksel farklılığa ulaşamadığı tespit edildi ($p>0,05$). Sadece tonusun azaltılmasında sıra etkisi gözlenirken, öncelikle servikal mobilizasyonun yapılması ardından klasik fizyoterapinin uygulanmasının daha etkili olduğu gösterildi ($p<0,05$). Sonuç olarak tedavi etkinliği yönünden spastistenin azaltılması ve dengenin geliştirilmesi için servikal mobilizasyon uygulamalarının destekleyici olarak kullanılabileceği görüşüne varıldı. Servikal mobilizasyon uygulamalarının daha uzun tedavilerle pozisyon hissini geliştirebileceği düşünüldü. Ayrıca her iki uygulamanın spastisitede nöral ve non-nöral mekanizmayı etkileyerek birbirini tamamladığı görüldü. Farklı nörolojik hastalıklarda servikal bölge için manuel terapi protokolleri geliştirilerek uygulamaların etkinlikleri ve bu etkilerin ne kadar kalıcı olduğunu inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Kas tonusu, Manuel terapi, Multipl skleroz, Postural kontrol, Servikal bölge.

ABSTRACT

Tuba MADEN. The Effect of Cervical Mobilization on Tones, Joint Position Sense and Balance in Patients with Multiple Sclerosis. Hasan Kalyoncu University, Institute of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, PhD Thesis, Gaziantep 2020. This study was carried out to investigate the effect of cervical mobilization on tone, sense of position and balance in patients with Multiple Sclerosis. A total of 16 individuals, 14 women and 2 men, were included in the study. In the study designed as crossover, individuals received classical rehabilitation and cervical mobilization treatments 2 days a week for 4 weeks in different order by random method. Individuals were kept for a 4-week washout period between treatments. It was treated with stretching, strengthening, coordination, balance and walking exercises for classical rehabilitation while it was treated with joint traction and sliding techniques and soft tissue mobilization techniques myofascial relaxation were applied for cervical mobilization in addition to classical rehabilitation. The patient evaluations were administered for four times, before and after both treatment programs. Spasticity assessed with the Modified Ashworth Scale (MAS); muscles's viscoelastic properties assessed with myotonPRO; joint position sense with digital goniometer; balance assessed with the Berg Balance Scale (BBI) and the Functional Reach Test (FRT); gait functions assessed with Dynamic Gait Index (DGI) and with the Timed 25-Foot Walking Test (T25W). As a result of the study, it was observed that cervical mobilization in addition to classical therapy regulated the muscle's tones and improved the balance of the patients ($p < 0.05$). However, it was determined that clinical development regarding the joint position sense did not reach statistical difference ($p > 0.05$). The period effect was observed only in reducing the tone, it was shown that first cervical mobilization followed by classical physiotherapy program was more effective ($p < 0.05$). In conclusion, cervical mobilization applications could be used as supportive for the reducing the tone, improvement of the proprioceptive system and improvement of balance in terms of treatment efficiency. In addition, we see that both applications complement each other by affecting neural and non-neural mechanisms in spasticity. There is a need for studies investigating the effectiveness of applications by developing manual therapy protocols for the cervical region in different neurological diseases and how permanent these effects are.

Keywords: Muscle tones, Manual therapy, Multiple sclerosis, Postural control, Cervical region.

İÇİNDEKİLER

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	vi
ŞEKİL DİZİNİ	vii
TABLO DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Multipl Skleroz	3
2.2. Postural Kontrol Mekanizması	4
2.2.1. Biyomekanik Kısıtlılıklar ve Kas-iskelet Sistemi Komponentleri.....	7
2.2.2. Duyusal Stratejiler	7
2.2.3. Motor Stratejiler.....	8
2.2.4. Kognitif Kontrol	9
2.2.5. Uzaysal Oryantasyon	9
2.3. Spastisite	9
2.4. Proprioseptif Sistem.....	14
2.5. Manuel Tedavi.....	17
2.6. Manuel Terapinin Nörofizyolojik Etkileri	18
2.6.1. Paraspinal Duyu Reseptörlerine Etkisi	20
2.6.2. İntervertebral Aralıktaki Sinir Köklerine Etkisi	22
2.6.3. Santral Sensitizasyona Etkisi	22

2.6.4. Hipoaljeziye Etkisi.....	22
2.6.5. Sempatik Sinir Sistemine Etkisi.....	23
2.7. Manuel Terapinin Uygulanması	23
2.8. Servikal Bölgenin Önemi	24
3. BİREYLER ve YÖNTEM	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem.....	27
3.2.1. Ölçme ve Değerlendirmeler	27
3.2.2. Tedavi Protokolü	36
3.3. İstatistiksel Analiz.....	43
4. BULGULAR.....	44
5. TARTIŞMA.....	58
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	70
7. KAYNAKLAR	72
8. EKLER.....	87
EK-1: Enstitü Yönetim Kurulu Kararı	87
EK-2: Etik Kurul Kararı	88
EK-3: Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu.....	89
EK-4: Hasta Değerlendirme Formu	90
EK-5: İntihal Rapor Formu.....	98
EK-6: Özgeçmiş.....	99

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora tezi olarak sunduğum “**Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi ve Denge Üzerine Etkisi**” başlıklı çalışmanın tarafımda, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tarih: 12.11.2020

Öğrencinin Adı-Soyadı: Tuba MADEN



ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Dengenin birey-çevre-görev etkileşimiyle sağlanması	5
Şekil 2.2. Dengenin sensori-motor kontrolü	6
Şekil 2.3. Postural kontrol sistemi.....	7
Şekil 2.4. Motor stratejiler.	9
Şekil 2.5. Spinal mekanizmada spastisitede rolü olan yapılar	11
Şekil 2.6. Spastisite durumunda kas germe refleksinin spinal patofizyolojisi.	12
Şekil 2.7. Supraspinal mekanizmada rol oynayan yapılar.....	13
Şekil 2.8. Proprioepsiyonun spinal düzeyde iletimi	15
Şekil 2.9. Proprioepsiyonun kortekse iletimi	16
Şekil 2.10. Normal Eklem hareketlerinin manuel terapi teknikleriyle gösterimi; A: Eklem sınırları, B: eklem hareket sınırları, C: Manuel tekniklerinin gösterimi	18
Şekil 2.11. Mekanotransdüksiyon dönüşümü	19
Şekil 2.12. Spinal bölgeye uygulanan manuel terapinin etki mekanizması	20
Şekil 2.13. Gama motor nöron döngüsü.....	21
Şekil 2.14. Reseptörlerin sınıflandırılması, lokalizasyonu, inervasyonu	21
Şekil 2.15. Mobilizasyon seviyeleri	24
Şekil 3.1. Akış Diagramı	27
Şekil 3.2. Modifiye Ashworth skalasına göre; a: plantar fleksör spastisite değerlendirmesi, b: addüktör spastisite değerlendirmesi	29
Şekil 3.3. Modifiye Ashworth skalasına göre; a: diz fleksör spastisite değerlendirmesi, b: diz ekstansör spastisite değerlendirmesi	29
Şekil 3.4. Myotonometrik değerlendirme; a: medial gastrocnemius kası, b: lateral gastrocnemius kası, c: semitendinosus kası, d: biceps Femoris kası, e: rectus femoris kası ...	31
Şekil 3.5. Diz eklemi pozisyon hissi ölçümü; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu.....	32

Şekil 3.6. Ayak bileği eklemi pozisyon hissi ölçümü; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu.....	33
Şekil 3.7. Omuz eklemi pozisyon hissi ölçümü; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu.....	33
Şekil 3.8 Berg denge ölçeği; a: keskinleştirilmiş romberg pozisyonunda durma süresi, b: tek ayakta durma süresi.	34
Şekil 3.9. Fonksiyonel uzanma Testi; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu .	35
Şekil 3.10. Dinamik yürüme İndeksi.....	36
Şekil 3.11. Koordinasyon egzersizleri.....	37
Şekil 3.12. Kuvvetlendirme egzersizleri	37
Şekil 3.13. Farklı yüzeylerde denge egzersizleri.....	38
Şekil 3.14. Basamak egzersizleri.....	39
Şekil 3.15. Denge ve koordinasyon egzersizleri.....	39
Şekil 3.16. Yürüyüş egzersizleri	40
Şekil 3.17. Traksiyon tekniği; a: genel traksiyon, b: segmental traksiyon	41
Şekil 3.18. Myofasyal gevşetme tekniği; a: levator scapula kası, b: scalen kası, c: trapezius..	41
Şekil 3.19. Rotasyonel mobilizasyon tekniği; a: üst servikal vertebralar, b: alt servikal vertebralar.....	42
Şekil 3.20. Suboksipital gevşetme.....	42

TABLO DİZİNİ

Tablo 4.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri	44
Tablo 4.2. Klasik rehabilitasyon alan bireylerin tedavi öncesi ve sonrası Modifiye Ashworth Skalasına göre karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.3. Servikal mobilizasyon alan bireylerin tedavi öncesi ve sonrası Modifiye Ashworth Skalasına göre karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.4. Spastisitenin period etkisi, taşınma etkisi ve ana etkisi	46
Tablo 4.5. Klasik tedavi alan bireylerin sağ alt ekstremitte kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması	47
Tablo 4.6. Servikal mobilizasyon alan bireylerin sağ alt ekstremitte kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması	48
Tablo 4.7. Sağ alt ekstremitte kaslarına ait viskoelastik parametrelerin period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı	49
Tablo 4.8. Klasik tedavi alan bireylerin sol alt ekstremitte kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması	51
Tablo 4.9. Servikal mobilizasyon alan bireylerin sol alt ekstremitte kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması	52
Tablo 4.10. Sol alt ekstremitte kaslarına ait viskoelastik parametrelerin period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı.....	53
Tablo 4.11. Klasik tedavi alan bireylerin eklem pozisyon hissi değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması.....	54
Tablo 4.12. Servikal mobilizasyon alan bireylerin eklem pozisyon hissi değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması	55
Tablo 4.13. Eklem pozisyon hissine değerlerinin period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı.....	55
Tablo 4.14. Klasik tedavi alan bireylerin denge, yürüyüş test sonuçlarına göre tedavi öncesinde ve sonrasında karşılaştırılması	56
Tablo 4.15. Servikal mobilizasyon alan bireylerin denge, yürüyüş test sonuçlarına göre tedavi öncesinde ve sonrasında karşılaştırılması	56

Tablo 4.16. Denge, yürüyüş test sonuçlarına ait period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı..... 57

Tablo 4.17. Period etkisi görülen parametrelerde bireylerin son ölçüm değerleri 57



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
ALS	Amyotrofik Lateral Skleroz
Ark	Arkadaşları
BDÖ	Berg Denge Ölçeği
Cm	Santimetre
D	Elastisite
DYİ	Dinamik Yürüme İndeksi
EDSS	Genişletilmiş Özür Durum Ölçeği
F	Frekans/Tonus
FES	Fonksiyonel Elektrik Stimulasyonu
FUT	Fonksiyonel Uzanma Testi
kg	Kilogram
Ladd	Sol adduktor tonusu
LBFemoris	Sol Biceps Femoris kası
Lbilek	Sol ayak bileği pozisyon hissi
Ldiz	Sol diz pozisyon hissi
Ldizeks	Sol diz ekstansörleri tonusu
Ldizflek	Sol diz fleksörleri tonusu
LGastroL	Sol Gastrocnemius Lateralis kası
LGastroM	Sol Gastrocnemius Medialis kası
Lomuz	Sol omuz pozisyon hissi
Lplanplek	Sol plantar fleksörlerin tonusu

LRectus	Sol Rectus Femoris kası
LStend	Sol Semitendinosus kası
M	metre
MAS	Modifiye Ashworth Skalası
MS	Multipl Skleroz
msn	milisaniye
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
MT	Manuel Terapi
n	Birey Sayısı
N	Newton
NCSS	Number Cruncher Statistical System
P	İstatiksel Hata Payı
PNF	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
Radd	Sağ adduktor tonusu
RBfemoris	Sağ Biceps Femoris kası
Rbilek	Sağ ayak bileği pozisyon hissi
Rdiz	Sağ diz pozisyon hissi
Rdizeks	Sağ diz ekstansörleri tonusu
Rdizflek	Sağ diz fleksörleri tonusu
RGastroL	Sağ Gastrocnemius Lateralis kası
RGastroM	Sağ Gastrocnemius Medialis kası
Romuz	Sağ omuz pozisyon hissi
Rplanflek	Sağ plantar fleksörlerin tonusu

RRectus	Sağ Rectus Femoris kası
RStend	Sağ Semitendinosus kası
S	Sertlik
Sn	Saniye
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SS	Santral sentizasyon/fasilitasyon
SS	Standart Sapma
T25W	Zamanlı 25-Foot Yürüme Testi
TENS	Transkuteneal Elektriksel Sinir Stimulasyonu
ÜMN	Üst Motor Nöron
X	Aritmetik Ortalama

1. GİRİŞ

Multipl skleroz (MS) kronik, inflamatuvar, demiyelinizan ve nörodejeneratif bir merkezi sinir sistemi (MSS) hastalığıdır (1). MS hastalarında spastisite, kuvvet kaybı gibi motor bulgular, duyu bozuklukları, denge ve koordinasyon problemleri görülebilmektedir (2). Duyusal sistem dengenin sağlanmasında ve postural kontrolde önemli rol oynamaktadır. Visüel, vestibüler ve somatosensörel sistemden alınan duyu motor aktivitelerde geribildirim yaparak dengede ve postural kontrolde temel oluşturmaktadır (3). Somatosensörel sistemin parçası olan propriosepsiyon duyu kas tonusunun düzenlenmesinde önemli yer tutmaktadır. Bu duyu; eklemler, kaslar, tendonlar ve ligamentlerde bulunan reseptörlerden elde edilerek ekstremitelerin ve vücudun pozisyon algısını oluşturmaktadır. Vücudun farklı yapılarında ve dokularında değişik oranlarda bulunan proprioseptörler özellikle servikal bölgede zengindir (4). Literatürde servikal bölgeye yapılan vibrasyon, kinezyobant gibi farklı tedavi yöntemlerinin proprioseptif sistemi uyardığı, bu yöntemlerin visüel ve vestibüler bağlantıları geliştirdiği çalışmalar tarafından kanıtlanmıştır (5-7).

Servikal bölgeye yapılan en önemli tedavi yaklaşımlarından birisi de manuel terapi. Manuel terapiyle elde edilen mekanik uyarılar paraspinal dokularda duyu nöronların mekanik ve kimyasal özelliklerini değiştirebilir. Böylece meydana gelen nörofizyolojik etkiler merkezi sinir entegrasyonu geliştirmektedir (8). Spinal uygulamalarla afferentlerde meydana gelen yığılma farklı nöral yollarla gama motor nöron uyarısını azaltabilir. Proprioseptörlerin içinde bulunduğu mekanoreseptörlerin paraspinal dokularda sayıca fazla olması spinal bölgenin önemini artırmaktadır (9). Servikal vertebra segmentinden santral sinir sistemine iletilen propriosepsiyonun mekanik stimülasyonu motor kontrolü artırmaktadır (10). Bu teknikler kısa süreli motor nöron aktivitesini artırarak propriosepsiyona bağlı aktivitelerde gelişmeler meydana getirmektedir (11). Böylece nörofizyolojik etkileri bulunan mobilizasyon teknikleri spastisitenin azaltılmasında ve denge gelişiminde önemli rol oynamaktadır (8,12).

MS hastalarında sıkça karşılaşılan spastisite, duyu problemleri ve vestibüler hipofonksiyon için rehabilitasyonda genellikle kas germe ve kuvvetlendirme, elektroterapi modaliteleri, ortezler, soğuk uygulama, vibrasyon gibi uygulamalar yer almaktadır (13). Ayrıca MS hastalarında endürens eğitimi, duyu ve motor stratejilerin eğitimi, nörofizyolojik yaklaşımlar, vestibüler rehabilitasyon, treadmill egzersiz eğitimi, sanal gerçeklik ve tüm vücut vibrasyon gibi yöntemlerin etkinliği de sıklıkla araştırılmıştır (14). Nörofizyolojik etkileri göz

önüne alındığında manuel terapi tekniklerinin etkileri ortopedik rahatsızlıklarda veya sağlıklı bireylerde incelenirken nörolojik hastalıklardaki etkileri henüz bilinmemektedir. Bunun yanısıra manuel terapinin etkileri ağrı, hareket açıklığı, yaşam kalitesi, fonksiyonellik gibi parametreler üzerinde incelenmiş ve sağlıklı bireylerde farklı manuel terapi tekniklerinin dengeye etkileri yeni yeni araştırılmaya başlanmıştır (15-18). Manuel terapinin nörofizyolojik etkileri ve servikal bölgenin önemi göz önüne alındığında, manuel terapi tekniklerinin nörolojik hastalıklardaki etkilerini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu nedenle Multipl Skleroz hastalarında manuel terapinin tonus, pozisyon hissi ve denge üzerine etkilerini araştırdığımız çalışmamız planlandı.

Çalışmanın hipotezleri:

Hipotez 1: Multipl skleroz hastalarında manuel terapinin tonus üzerine etkisi vardır.

Hipotez 2: Multipl skleroz hastalarında manuel terapinin pozisyon hissi üzerine etkisi vardır.

Hipotez 3: Multipl skleroz hastalarında manuel terapinin denge üzerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Multipl Skleroz

Multipl skleroz (MS) kronik, inflamatuvar, demiyelinizan ve nörodejeneratif bir merkezi sinir sistemi (MSS) hastalığıdır. MS genellikle ataklarla seyreden veya sekellerle ilerleyen dejeneratif bir süreç olup hastalarda yaşam kalitesini ciddi derecede kısıtlayan ve ilerleyici özürülüğe yol açabilen bir hastalıktır (1). Hastalarda motor bulgular (spastisite, kuvvetsizlik), duyu bulgular (uyuşma, karıncalanma, duyu kaybı), denge ve koordinasyon problemleri, yorgunluk, visuel disfonksiyon, kognitif bozukluk, bulbar semptomlar (dizartri, disfaji respiratuvar problemler) ve mesane-barsak disfonksiyonu görülebilmektedir (2). Özüre sebep olan semptomlardan spastisite MS hastalarında sıkça görülmektedir. Özellikle alt ekstremitelerde spastisite varlığı yaşam kalitesini olumsuz etkileyen bulgulardan biridir (19). Dünya Sağlık Örgütü'nün MS hastalarında yaygın belirti olarak tanımladığı diğer bulgu ise duyu bozukluklarıdır (20). Hastaların %80'inde farklı seviyelerde duyu bozukluk olduğunu gösteren çalışmalar vardır (21,22). Duyu sistem dengenin sağlanmasında ve postural kontrolde önemli rol oynamaktadır. Visuel, vestibuler ve somatosensoriel sistemden alınan duyu motor aktivitelerde geribildirim yaparak dengede ve postural kontrolde temel oluşturmaktadır (3). Duyu girdilerin işlenerek motor cevabın oluşturulmasında ve dengenin sürdürülmesinde normal postural tonusun varlığı da gerekmektedir (23). Postural kontrolün temel bileşenleri olan duyu sistemde ve tonusta patolojisi olan MS hastalarında denge etkilenimi kaçınılmaz hale gelmekte olup, düşmeye ve kırıklara sebep olarak hastalarda yaşam kalitesini etkilemektedir (24).

Multipl skleroz hastarında yapılan klasik rehabilitasyon programları kasın kuvvetine, kasın tonusuna, hastaların dengesine ve koordinasyonuna, yürüyüş problemlerine ve fonksiyonel durumuna göre değişmektedir (25). Tonus regülasyonunda kas germe ve kuvvetlendirme, elektroterapi modaliteleri, ortezler, soğuk uygulama ve vibrasyon gibi uygulamalar yer almaktadır (13). Denge rehabilitasyonunda ise kuvvetlendirme eğitimi, endurans eğitimi, duyu ve motor stratejilerin eğitimi, nörofizyolojik yaklaşımlar, vestibüler rehabilitasyon, treadmill egzersiz eğitimi, sanal gerçeklik ve tüm vücut vibrasyon gibi yöntemler kullanılmaktadır (14). Yürüyüş problemleri için hastalar dengenin yanı sıra dengesiz koordinasyon egzersizleriyle ve baş-göz koordinasyon egzersizleriyle takip edilerek gelişen yürüme yeteneklerinin günlük yaşam aktivitelerine transferi amaçlanmaktadır. Bu çalışmaların

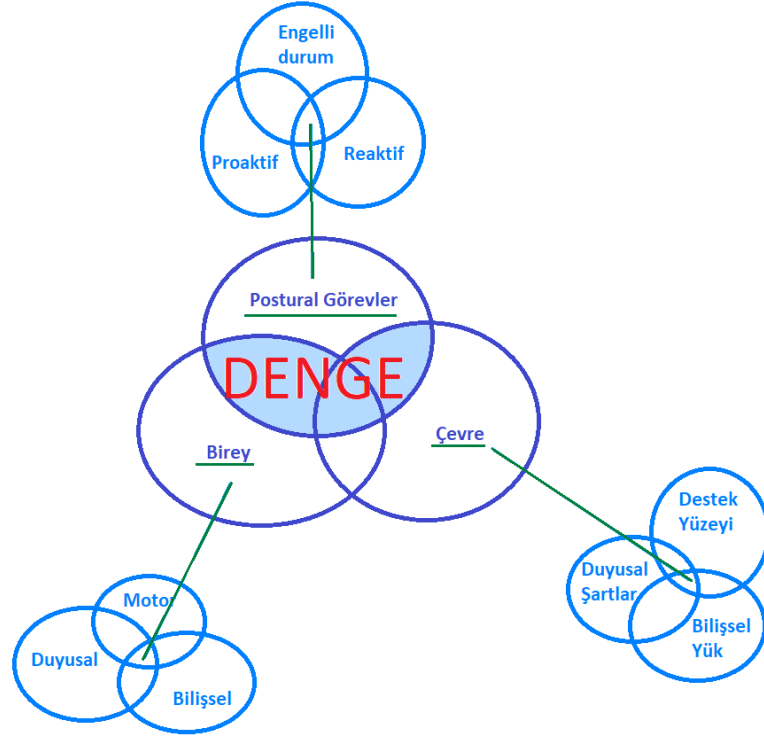
tamamında duyuşal girdiler artırılarak ve çeşitlendirilerek hem tonusun hem propriosepsiyonun gelişmesiyle postural kontrolün iyileşmesi sağlanmaktadır.

2.2. Postural Kontrol Mekanizması

Postural kontrol sisteminin postural stabilite ve postural oryantasyon olmak üzere iki ana fonksiyonu bulunmaktadır. Postural stabilite vücut kütle merkezini destek yüzeyi içinde kontrol edebilme yeteneğini açıklarken; çevreden gelen uyarılarla segmentlerin dizilimi, dizilimin ayarlanması, gerekli segmentlerin stabilizasyonu postural oryantasyonu açıklamaktadır. Postural kontrol stabilite ve oryantasyon amacıyla vücudun uzayda aldığı pozisyonun kontrolüdür. Günlük hayatımızda yer alan her görev aslında stabilite ve oryantasyonu gerektirdiği için postural kontrolü gerektirmektedir. Postural kontrol sistemi ise kas-iskelet sistemi ve sinir sisteminin etkileşimiyle ortaya çıkar. Nöral komponentler postural kontrol için gereklidir. Bunlar;

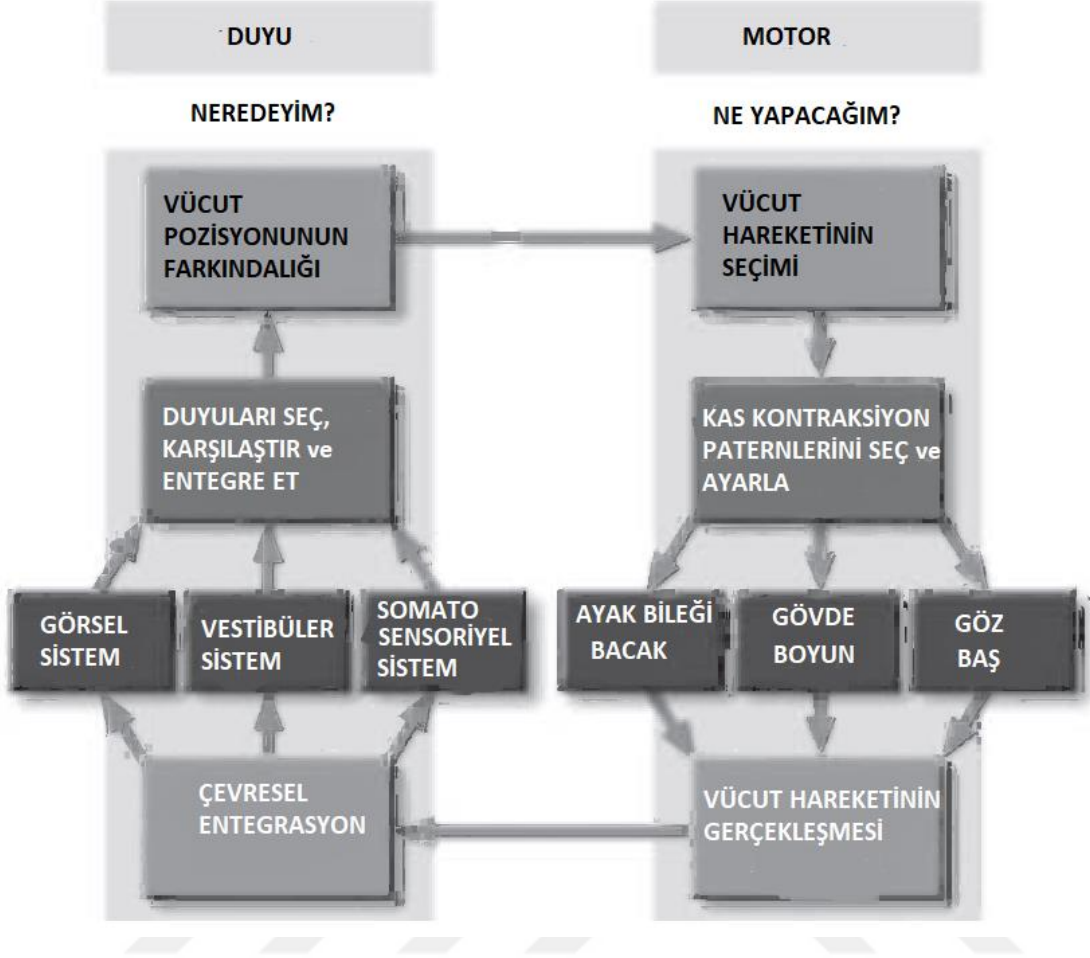
- a. Vücuttaki kasları, kas sinerjilerini düzenleyen motor süreçleri,
- b. Özelleşmiş duyu sistemleri (görsel, vestibuler, somatosensoriyel) ve duyuşal entegrasyonu,
- c. Duyunun harekete dönüşmesi için haritalama, kontrolün ileriye yönelik bilişsel kaynağı ve yüksek seviye bilişsel süreçleri (hazırlayıcı ve adaptif postural kontrol) kapsar.

Postural kontrol sistemlerin yer aldığı birey-çevre-görev etkileşimiyle ortaya çıkar (Şekil 2.1) (26).



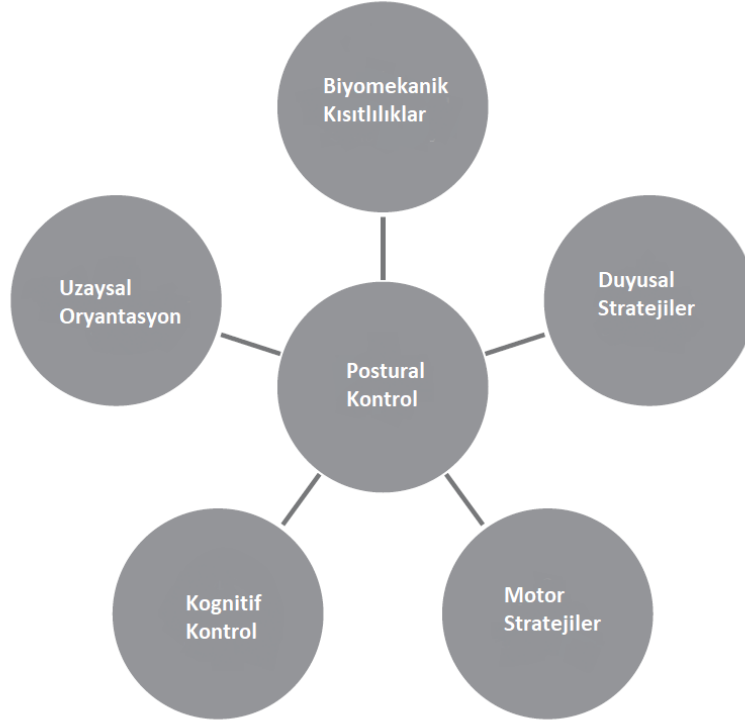
Şekil 2.1. Dengenin birey-çevre-görev etkileşimiyle sağlanması (26).

Visuel, somatosensoriel ve vestibuler sistemden gelen bilgiler vücudun uzaydaki konumu hakkında bilgi sağlar (Şekil 2.2). Bu girdiler, belirli bir görev ve çevresel koşul için en güvenilir duyuşsal stratejilerle işlenir ve entegre edilir. MS'te denge kontrolündeki değişiklikler görsel, somatosensoryel veya vestibuler sistemlerin bilgi toplama yeteneğindeki azalmaya, bozulmuş entegrasyona veya her ikisine bağlı olabilir ve bu durum postural reaksiyonda eksikliklere yol açabilir. Merkezi olarak entegre edilen bilgilerin dengeyi korumak için yeterli motor cevap açığa çıkarması gerekmektedir. Bu cevaplar motor strateji olarak düzenlenmiştir. MS'te görülen kas kuvvetinde azalma, spastisite gibi semptomlar motor stratejilerin açığa çıkmasını ve bireylerin dengeyi sürdürme yeteneğini azaltabilir (27).



Şekil 2.2. Dengenin sensori-motor kontrolü (27).

Dengenin sürdürülmesinde önemli rolü olan beş temel parametre tanımlanmıştır (Şekil 2.3) (27).



Şekil 2.3. Postural kontrol sistemi (27).

2.2.1. Biyomekanik Kısıtlılıklar ve Kas-iskelet Sistemi Komponentleri

Postural kontrol destek yüzeyi, vücut kütle merkezi, plantar fleksör kasların kuvveti ve mobilitesi gibi vücudun mekanik özellikleriyle ilgili bilgilere ihtiyaç duyar. Denge bozukluğu olan bireylerde destek yüzeyi statik ve dinamik görevlerde normalden daha geniştir. Ayaklar bitişik pozisyonda ya da keskinleştirilmiş Romberg pozisyonunda yürümekte zorlanan bireyler adım genişliğini artırmaya, adım uzunluğunu kısaltmaya meyillidirler. Ayrıca MS hastaları gibi denge bozukluğu olan bireyler vücut kütle merkeziyle destek yüzeyi arasındaki mesafeyi azaltmak için kalça, diz ve ayak bileği ekstensiyonunu kullanırlar. Bununla birlikte kas kuvvetindeki kayıplarla denge ve yürüyüş problemleriyle ilişkisi de gösterilmiştir (28).

2.2.2. Duyusal Stratejiler

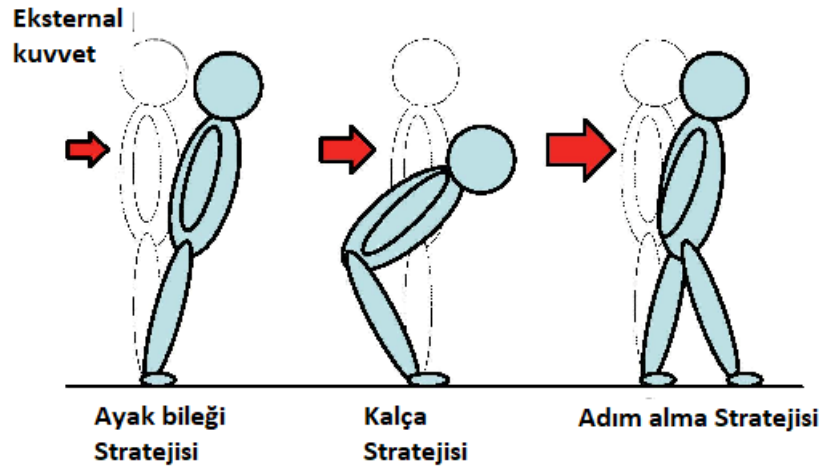
Somatosensöriyel sistemi oluşturan kas içiği, kutanöz ve eklem reseptörleri gibi farklı reseptörlerden alınan bilgiler santral sinir sistemine bilgi aktararak vücudun hareketler sırasında pozisyonu hakkında bilgi verir. Vestibuler sistem başın pozisyonu ve hareketi hakkında sinir sistemine bilgi sağlamaktadır. Boyun bölgesindeki proprioseptörlerden alınan bilgilerle baş-gövde pozisyonu hakkında bilgiler elde edilirken, görsel inputlarla baş-göz hareketleri ve pozisyonu sağlanır. Bahsedilen üç farklı duyusal sistemin denge üzerine daha

etkin olduğu henüz net değildir. MS hastalarında duyuşsal sistemlerin zarar görmesi, çevre ve görevle ilgili duyuşsal bilginin seçilmesinde, entegrasyonunda sorun oluşturur (27). Örneğin gözleri kapalı, sert bir mat üzerinde ayakta dengede duran bir MS hastası, daha az somatosensöriyel duyuş girdisi elde edeceğinden visüel ve vestibüler bilgiye daha fazla meyil eder. Farklı duyuşsal girdiler ile birlikte hastalardaki vücut kütle merkezinin yer değişimini araştıran çalışmalara literatürde rastlanmaktadır.

2.2.3. Motor Stratejiler

İnsan vücudu eklemlerle bağlanan stabil olmayan segmentler zincirinden oluşmaktadır. Santral sinir sistemi bu segmentlerin kontrolünü sağlamakla görevlidir. Kontrolün sağlanmasında, dengenin sürdürülmesinde ve düşmelerin önlenmesinde kullanılan; ayak bileği stratejisi, kalça stratejisi ve adım alma stratejisi tanımlanmıştır (Şekil 2.4) (27).

Ayak bileği stratejisi, postural salınımın ayak bileği ve ayaklardan kontrol edilmesi anlamına gelmektedir. Baş ve kalçalar gövde üzerinde aynı zamanda, aynı yönde bir ünit gibi hareket eder. Kas kontraksiyonu ise distalden proksimale doğrudur. Bu cevap yeterli destek yüzeyine sahip, ayakta sabit duran bir kişinin ağırlık merkezini yerçekimi hattından uzaklaştırmayacak kadar küçük ve yavaş postural salınımlar yaptığı zaman ortaya çıkar. Bu yetersiz geldiğinde ise kalça stratejisi açığa çıkar. Postural salınımlar bu stratejide pelvis ve gövdeden kontrol edilir. Baş ve kalçalar ters yönde hareket eder. Kas kontraksiyonu proksimalden distale doğrudur. Bu cevap salınım geniş, hızlı, stabilite sınırına yakın, zemin çok dar veya hareketliyse gözlenir. Bu stratejinin yetersiz kaldığı durumlarda adım alma stratejisi gerçekleşir. Ağırlık merkezi normal destek yüzeyini geçtiğinde, destek yüzeyini genişletmek için adım alma şeklinde ortaya çıkmaktadır (23). Bu stratejiler çevresel faktörlere göre değişken olarak açığa çıkmaktadır. Nörolojik hastalarda kalça stratejilerinin daha çok kullanıldığı görülmektedir (29).



Şekil 2.4. Motor stratejiler (30).

2.2.4. Kognitif Kontrol

Herhangi bir görev sürdürülürken, merkezi sinir sistemi uygun motor yanıtı oluşturabilmek için çevresel tehlikeleri ve deneyimleri hesaba katar. Sağlıklı bireylerde duysal girdilerin toplanması, yorumlanması ve harekete geçmesi birlikte meydana gelir, böylece minimal şuurla ve dikkatle denge devam ettirilir. Bu otomatik gerçekleşen süreç kortikal bölgeden ve kognitif kaynaklardan bilgi gerektirir. Merkezi sinir sistemi hasarından sonra hastalar daha fazla istemli denge kontrolüne ve daha fazla kognitif fonksiyona ihtiyaç duymaktadır. Bu kognitif kontrolün artması dikkatin dağılmasına, hafızadaki problemlere ve problem çözme yeteneğindeki beceriye olumsuz etki eder ve düşme riskini artırır (31).

2.2.5. Uzaysal Oryantasyon

Uzaysal oryantasyon terimi bireylerin vücut segmentlerinin uzayda pozisyonunu farketme yeteneğini ve nesnelere bulmak, etkili bir şekilde gezinmek için çevrenin uzaysal özelliklerini farketmeyi ifade eder. Dengenin sürdürülmesinde çoklu duysal bilgilerin entegrasyonu postural görev yakından ilişkilidir. Motor, duyu ve kognitif süreçte uzaysal oryantasyon yeteneği merkezi bir rol oynamaktadır (27).

2.3. Spastisite

Spastisite üst motor nöron (ÜMN) sendromunun bir komponenti olarak germe refleksinin hipereksitabilitesinden kaynaklanır (32). Hıza bağımlı pasif gerilime direnç olarak

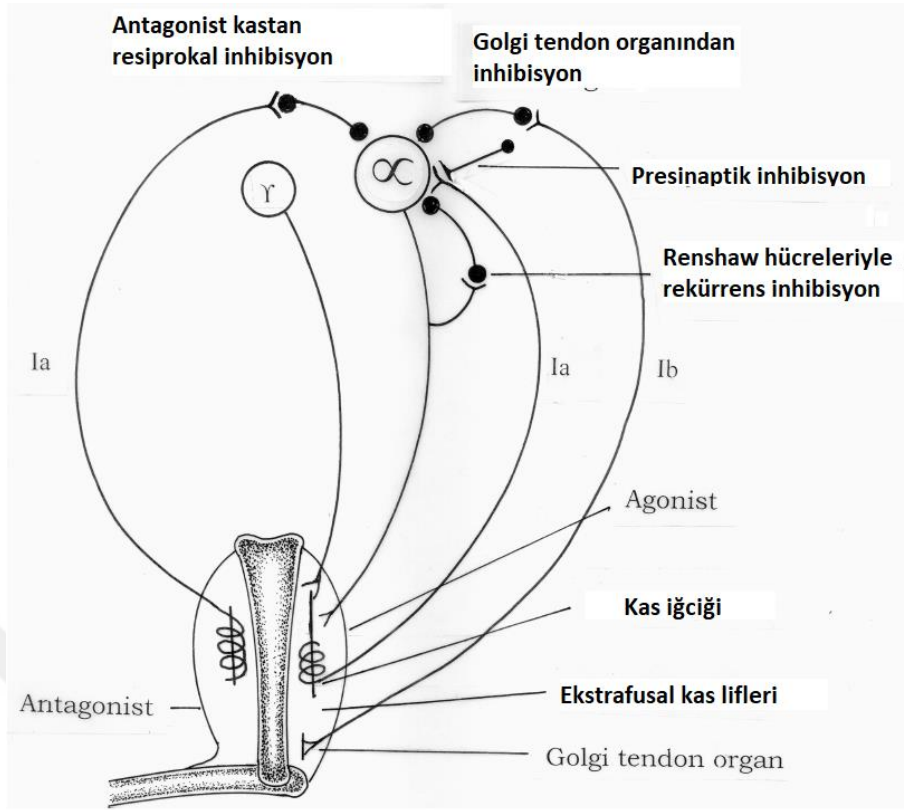
ortaya çıkan spastisite sensorimotor kontrol bozukluğudur (33). Spastisite patofizyolojisini açıklayan spinal ve supraspinal mekanizma vardır.

Spinal nöronlar ve alt motor sistemleri içeren motor kontrol sistemi spinal mekanizmadır. Bu spinal sistemin eksitatör ve inhibitör mekanizmaları vardır.

- Artmış fusimotor aktiviteyle ve kas içiğinin artmış hassasiyetiyle kas gerim refleksinde artış,
- Alfa motor nöron uyarılabilirliğindeki artış,
- Dorsal boynuzdaki normal iletimin bozularak ağrıya sebep olmayacak girdilerin ağrıya sebep olmasıyla birlikte kutaneöz reflekslerde artış spinal eksitatör mekanizmadır.

Spinal inhibitör mekanizma ise,

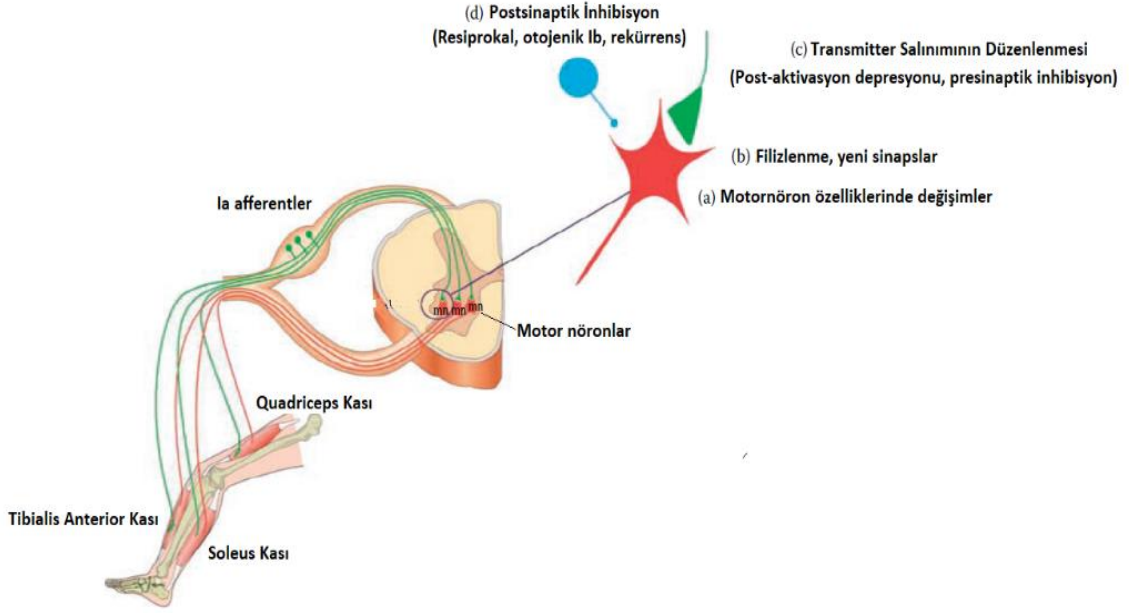
- Akso-aksosinaptik aralıktaki nörotransmitterlerin azalmasıyla Ia afferent sonlanmalarında motor nöron aktivitesinin azalmasıyla presinaptik inhibisyonundaki azalmayla alfa motornöron cevabının artmasıyla,
- İnen yollar tarafından aktive edilen Ia inhibitör internöronlarının resiprokal Ia inhibisyonunda azalmaya sebep olmasıyla,
- Rekürrens inhibisyonda görev alan Renshaw inhibisyonunun yetersizliğiyle,
- Golgi tendon organına ait Ib afferentlerin aktivitesindeki azalmadan kaynaklı resiprokal olmayan Ib inhibisyonundaki azalmayla açıklanmaktadır (32).



Şekil 2.5. Spinal mekanizmada spastisitede rolü olan yapılar (32).

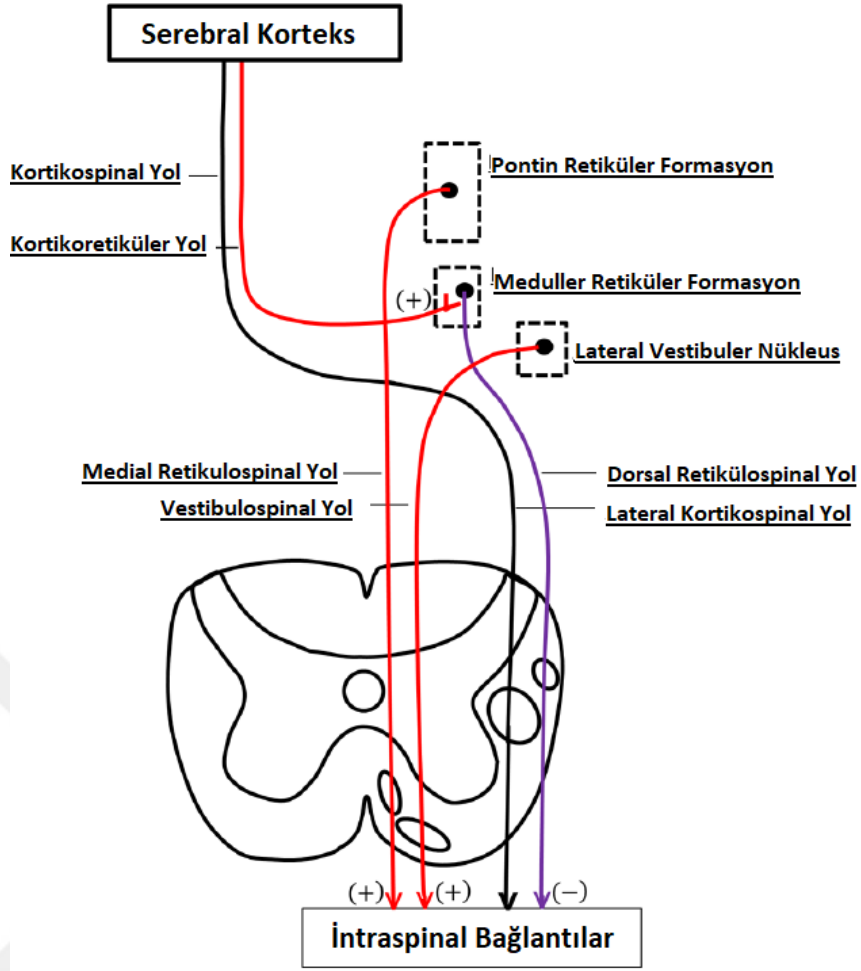
Kas germe refleksindeki spinal patofizyoloji Şekil 2.6'da gösterilmiştir. Ventral boynuza yerleşmiş motor nöronlar;

- intrinsik özelliklerinin değişimiyle (voltaja duyarlı Ca ve Na kapılarından iyon girişinin artmasıyla),
 - yeni sinaptik filizlenmelerle (aşırı aktiviteye bağlı olarak istemli motor kontrol olmaksızın gerçekleşen kollateral filizlenmeyle),
 - nörotransmitter salınımıyla gelişen presinaptik inhibisyonun azalmasıyla (duyusal girdilerin artışının düzenlenmesi için gerçekleşen) ve kısa bir uyarımdan sonra kısmen daha uzun süreli depresyonun gerçekleşmesi olarak bilinen post-aktivasyon depresyonunun azalmasıyla (presinaptik aralıkta gerçekleşir ve Ia afferentlerinin aktivasyonundan sonra sınırlı bir süre Ia afferent uyarımınının gerçekleştirilememesi)
 - postsinaptik inhibisyon ile
- patofizyolojinin açıklanmasında önemli rol oynamaktadır (34).



Şekil 2.6. Spastisite durumunda kas germe refleksinin spinal patofizyolojisi (34).

Supraspinal mekanizma ise primer periferik afferentlerle oluşan spinal reflekslerin inen yollar ile kontrolünü sağlamaktadır. İnen inhibitör ve fasilatör yolların kas gerim refleksi üzerindeki dengesinin bozulmasıyla spastisite oluşur. Bu mekanizmada 5 önemli inen yol bulunmaktadır; serebral korteksten başlayan kortikospinal yol, beyin sapında yer alan ve birbiriyle yakın ilişkideki retikulospinal, vestibulospinal, rubrospinal ve tektospinal yol. Kortikospinal ve dorsal retikulospinal yol inhibitör mekanizmada rol oynarken, vestibulospinal ve ventral retikulospinal yol eksitator rolü oynar (32). Supraspinal mekanizmada rol oynayan yollar Şekil 2.7'de gösterilmiş olup, şekilde rubrospinal, tektospinal yol ve medial kortikospinal yol gösterilmemiştir (35).



Şekil 2.7. Supraspinal mekanizmada rol oynayan yapılar (36).

Santral sinir sisteminin inflamatuvar demyelinizan ve kronik hastalığı olan MS'te kas gücünde azalma, parestezi, visüel problemler, yorgunluk, kognitif disfonksiyon, ataksi ve spastisite gibi çok sayıda semptom görülür. MS'te meydana gelen beyin lezyonları, spinal kord lezyonları veya her ikisinin birlikte görülmesi spastisiteye neden olur. Spastisite mekanizmasında rol oynayan kas içiğinden ve motor ünitlerden taşınan bilgiler, propriopseptörler, enteroseptörler ve suprasegmental yollar MS'te etkilenmektedir (37).

MS hastalarında spastisite varlığı incelendiğinde alt ekstremitelerde spastisite prevalansı, üst ekstremitelerde spastisite prevalansının neredeyse iki katıdır (38). Alt ekstremitelerde görülen spastisitede yürüyüş anormalliklerine sebep olarak hastalarda transfer sorununa sebep olmaktadır. Ambulasyon problemi yaşayan bireylerin kardiyorespiratuar endüransı azalmakta, hastalar immobil hale gelebilmektedir. Uzun süreli immobilizasyon sonucunda çoklu vücut sistemleri etkilenimleri meydana gelir (39). Tendon ve ligamentlerde bulunan kollajen ve

proteoglikan özellikleri büyük oranda değişir. Glide ve lumbrikasyon özelliği azalan tendon, ligamentler yumuşak doku kontraktürlerine sebep olur. İmmobiliteye ve kullanılan kortikosteroide bağlı olarak MS hastalarında kemik mineral yoğunluğu da değişmektedir. Kemik yoğunluğunu koruyacak tekrarlı yüklenmeler olmadığı ve oral steroidlerin kullanılması hastaların ileri dönemlerde osteoporoz olmasına sebeptir (37). Spastisite varlığında artan enerji tüketimi hastaların günlük aktivitelerinde zorluğa sebep olarak bireylerin yaşam kalitesini düşürür (38,40).

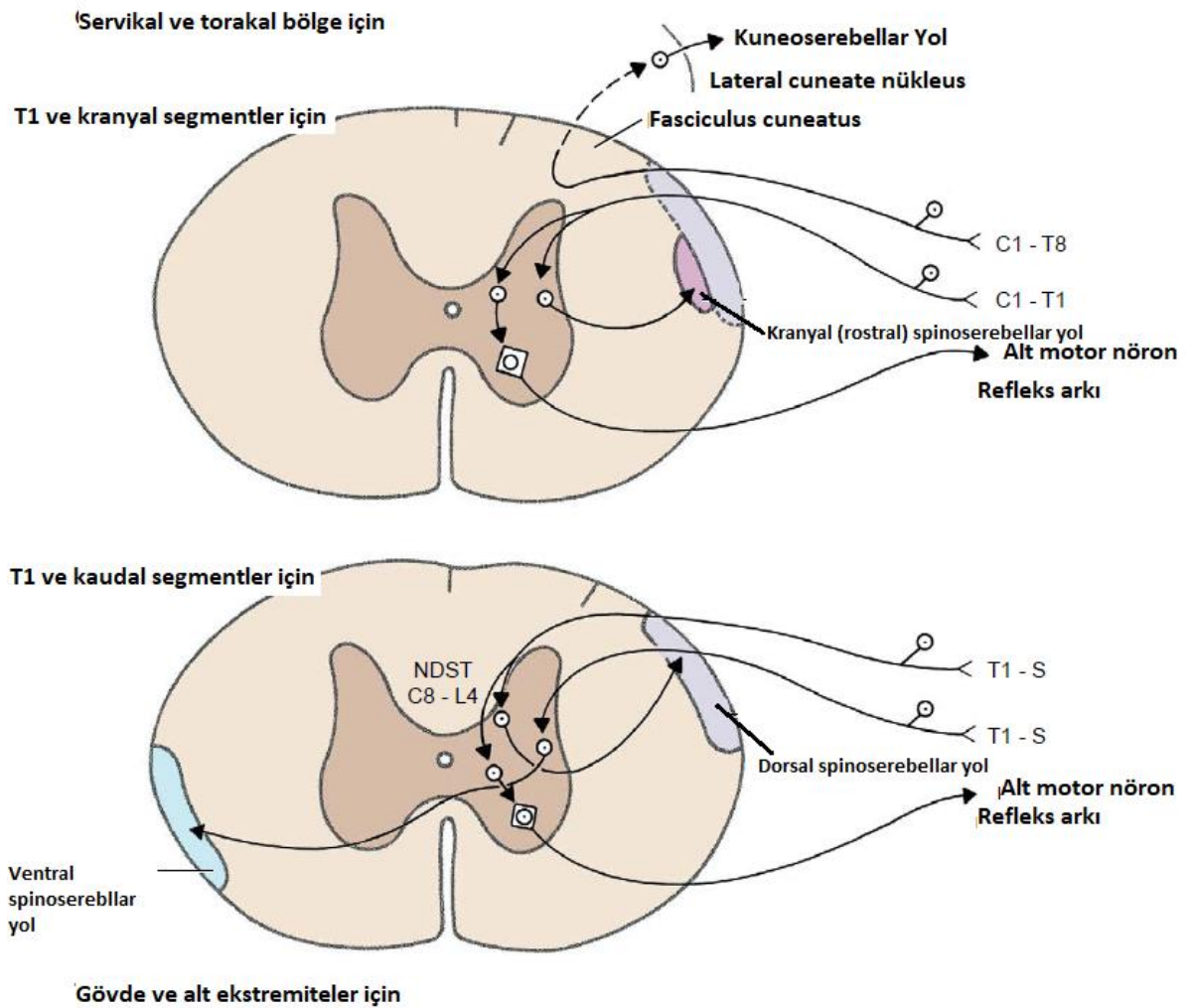
Progresif bir hastalık olan MS'te semptomlar gün içerisinde sıcaklığa, yorgunluğa ve günün saatine göre değişkenlik gösterebilir. Bu yönüyle spastisitede değerlendirme ve tedavi sürecinde bu değişkenlik göz önünde bulundurulmalıdır. İnme, travmatik beyin hasarı gibi nörolojik problemlerde statik hasara bağlı olarak tespit edilen spastisite değişkenlik göstermediğinden MS'teki spastisiteden farklı seyreder (37). MS'te spastisite tedavisinde yorgunluk ve kognitif fonksiyonlar ayrılmaz bir bütün olup birbirini etkilemektedir. Ağrı varlığı, konstipasyon, mesane ve böbrek sorunları, enfeksiyon, basınç ülserleri, ağrıya sebep olmayacak esneme gibi uyarılar veya üst motor nöron sendromuna ait diğer komponentler spastisiteyi artırabilmektedir. Tedavi sırasında bu sorunların varlığına ve tedavilerine dikkat edilmelidir (37).

2.4. Proprioseptif Sistem

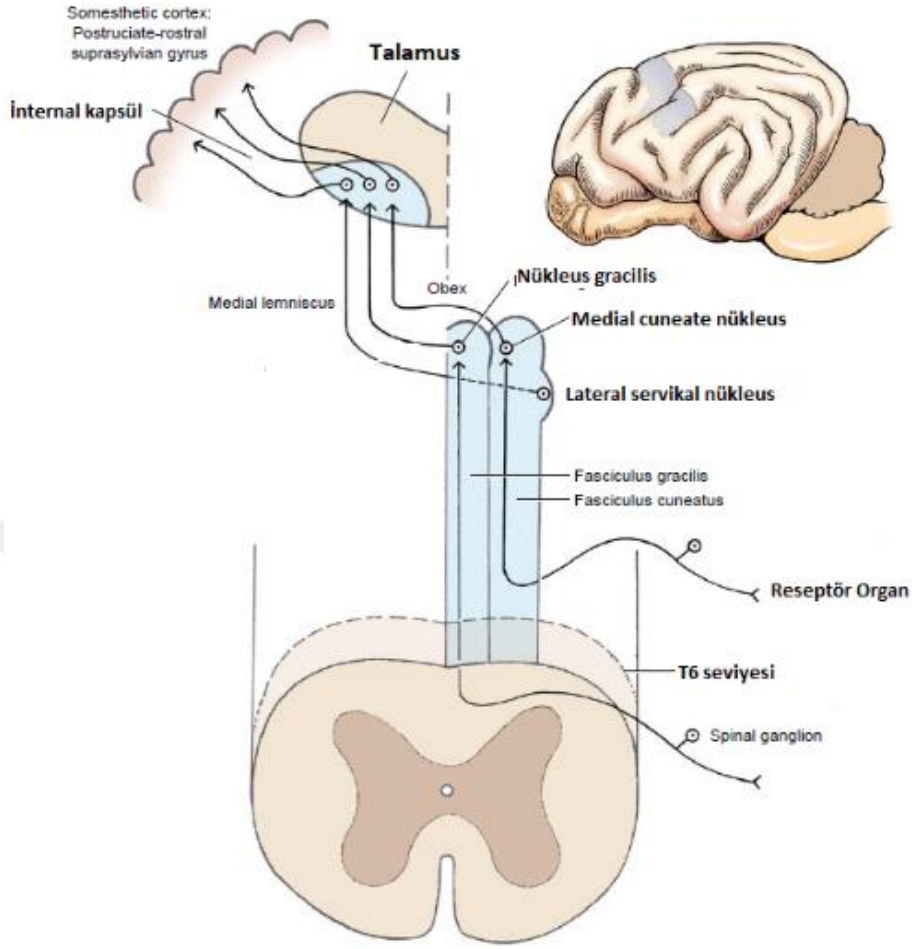
Duyusal sistem içerisinde yer alan reseptörler buldukları yere göre sınıflandırılırlar. Eksteroseptörler vücut yüzeyinde veya yakınında yer alarak çevreden gelen uyarılara karşı hassastır. Dokunma, sıcaklık, basınç, ağırlı uyarı gibi genel somatik afferentlerden ve ışık, ses için özel somatik afferentlerden oluşurlar. Proprioseptörler ise harekete duyarlı olup genel duyu için kas, tendon ve eklemlerde bulunurken, özel proprioepsiyon duyusu için iç kulakta yer alır. Ruffini reseptörleri vücut parçalarının uzaydaki pozisyonunu denetlerken, Paccini korpuskülleri hızlanmayı/yavaşlamayı tespit eder (41). İnteroseptörler vücut içindeki değişimlere duyarlı olup visseralde yer alır. Genel visseral afferentler vücut ısısı, kan basıncı, gaz konsantrasyonu gibi duyuları taşıırken, özel visseral afferentler tat ve koku ile ilişkili kimyasallar için özelleşmiştir.

Somatosensoryel sistemin en önemli parçalarından biri olan proprioepsiyon uzayda vücut pozisyon hissini, eklem hareket hissi (kinestezi) ve eklem pozisyon hissini kapsar (42). Kasın boyundaki değişimi algılayan Ia afferentleriyle kas içiğinden alınan bilgiler ve golgi

tendon organından lb afferentleriyle elde edilen kas gerimine ait bilgiler dorsal kök gangliyonu ile dorsal boynuza iletilir (Şekil 2.8). Alınan proprioseptif bilgiye otomatik cevap refleks aktiviteyle, şuuraltı cevap ise serebellar uyarım ile, şuurulu cevap ise kortekse iletim ile sağlanır. Refleks arkının tamamlanması için ön boynuzdaki alfa motor nöronlar uyarılır, böylece otomatik yanıt ortaya çıkar. Şuuraltı cevapta dorsal ve ventral spinoserebellar yol görev alır. Servikal ve torakal bölgeden gelen bilgiler için kuneoserebellar yol kullanılırken, torakal bölge için bir de kranyal (rostral) spinoserebellar yol kullanılmaktadır (Şekil 2.8). Servikospinoserebellar yol ise boyun bölgesine ait genel proprioepsiyon bilgisi taşımaktadır. Bu yol ile taşınan bilgiler postür, tonus, hareket ve dengenin sağlanmasında büyük önem taşır. Spinal kordun dorsal kolonunda (fasciculus cuneatus, fasciculus gracilis) taşınan bilgiler kortekste bilinçli cevap oluşmasını sağlayan merkezler üst ekstremiteler için nükleus cuneatus, alt ekstremiteler için ise nükleus gracilistir (Şekil 2.9)(43).



Şekil 2.8. Proprioepsiyonun spinal düzeyde iletimi (43).

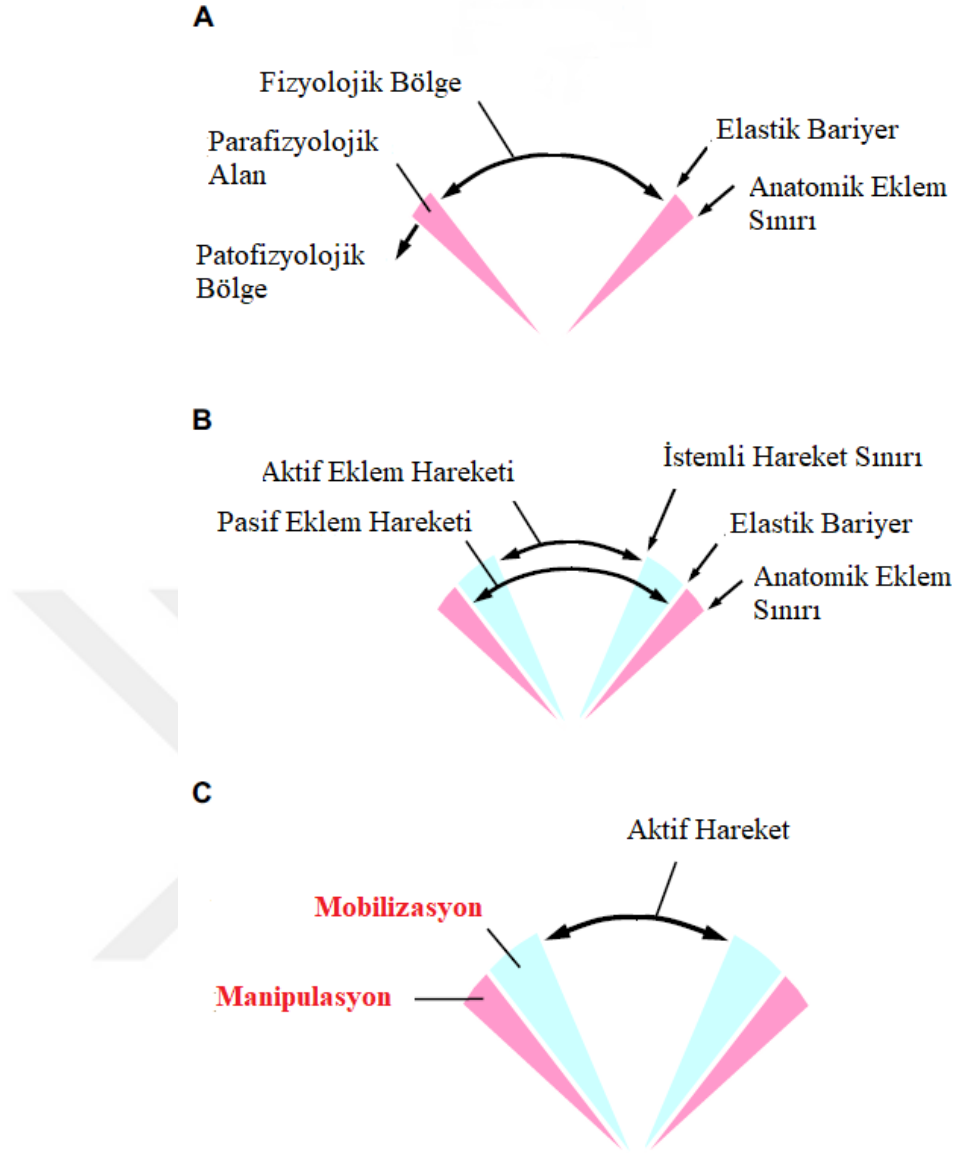


Şekil 2.9. Propriozepsiyonun kortekse iletimi (43).

Denge kontrolünde ve ambulasyonda alt ekstremitte pozisyon hissi önemli bir yer tutar. Santral sinir sisteminin farklı seviyelerinden elde edilen periferel girdilerin entegrasyonu sonucunda sağlanan propriozeptif duyu, merkezi sinir sistemin kronik demyelinizasyonu ile karakterize MS hastalığında etkilenmiştir. Duyusal problemlerin dominant olarak ortaya çıktığı MS’te propriozeptif bozukluklar üst ekstremiteden daha çok alt ekstremitede görülmektedir (3,44). Yürüyüşte ve postürün sürdürülmesinde gerekli olan ayak bileği kontrolü MS’te sıkça bozulur (45,46). Yüksek yoğunluklu propriozeptif görevlerde daha zayıf denge kontrolünün yanı sıra MS hastalarında özellikle alt ekstremitte ile ilişkili Brodmanın 3a alanına giden kortikal propriozeptif yolların beyaz cevher bütünlüğünün azaldığı gösterilmiştir (45). Ayrıca Relaps-remitting tip MS hastalarının sensorimotor fonksiyon testleri incelenmiş ve bu hastalarda propriozeptif bozuklukların kutanöz bozukluklardan daha belirgin olduğu ifade edilmiştir (3).

2.5. Manuel Tedavi

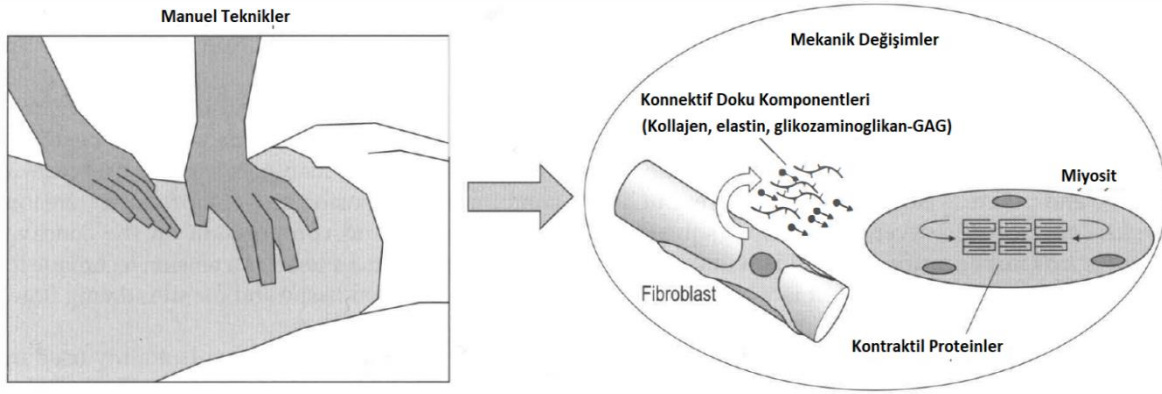
Genel olarak manipulasyon, mobilizasyon ve masaj olarak sınıflandırılan manuel terapi hareket limitasyonlarını gidermek, spazma uğramış ve/veya kısalmış dokulardaki fonksiyon bozukluklarını gidermek amacıyla elle uygulanan bir tedavi yöntemidir (47). Manuel tedavi ağrıyı gidermek, eklem ve doku hareketliliğini yeniden kazanmak, sempatik refleks aktiviteyi inhibe etmek, gama motor nöron aktivitesinde azalmayla kas tonusunu azaltmak, dolaşımını artırarak matriks yapımını ve H-köprülerinin yapımının artırılmasını sağlamak, sinoviyal sıvıyı normalleştirmek gibi amaçlarla kullanılmaktadır (48,49). Manuel terapi tekniklerinden biri olan mobilizasyonlarda kısa tekrarlı, düşük şiddetli ve yavaş gerçekleşen pasif itmeler eklemlerin fizyolojik sınırında uygulanırken, manipulasyonlar eklem hareketlerinin son noktasında anatomik sınır içerisinde, ani ve hızlı itmelerle gerçekleştirilir (Şekil 2.10) (50,51).



Şekil 2.10. Normal Eklem hareketlerinin manuel terapi teknikleriyle gösterimi; A: Eklem sınırları, B: eklem hareket sınırları, C: Manuel tekniklerinin gösterimi (50).

2.6. Manuel Terapinin Nörofizyolojik Etkileri

Geniş bir alanı kapsayan manuel terapi (MT) teknikleri genellikle eklem limitasyonlarını gidermek ve ağrıyı iyileştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (52,53). Mobilizasyonların biyomekanik etkilerinden fizyolojik etkilerine kadar mekanizmasını açıklayan teoriler mevcuttur. Manuel teknikler mekanotransdüksiyon yoluyla etki eder; mekanik uyarılar miyosit ve fibroblastlar tarafından biyolojik sinyale dönüştürülür (Şekil 2.11) (54). Manuel terapinin etki mekanizması üzerine yapılan çalışma sayısı arttıkça nörofizyolojik mekanizma, mobilizasyonun faydalarını açıklamada ön plana çıkmıştır (55,56).

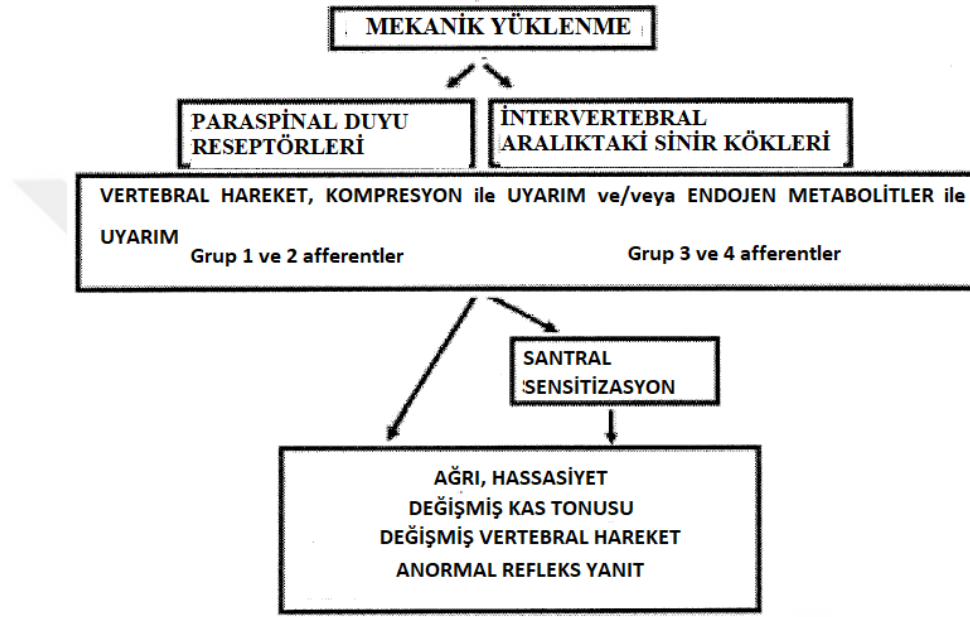


Şekil 2.11. Mekanotransdüksiyon dönüşümü (54).

Mobilizasyonların etkileri sadece yapıldıkları segmentte kalmayıp bu etkiler santral sinir sisteminin de içinde olduğu birçok sistemde cevap oluşturur. Sağlıklı bireylere yapılan mobilizasyonun vücudun farklı yerlerinde analjezi oluşturması, respiratuar ve kardiyak fonksiyonları etkilemesi de buna kanıt oluşturmaktadır (55). Artmış ağrı eşiği, hissedilen ağrıda azalma, doku iletkenliğinde değişimler, doku sıcaklığında değişimler ve nöral gerilimle birlikte hareket açıklığında gelişmeler yaygın etkilerdir (53). Histerezis etkisi nöral afferent deşarjını azaltır ve biyomekaniksel olarak doku yumuşar, böylece spinal eklemlerde koreksiyon meydana gelir (55). Manuel terapi tedavilerine yanıt olarak sempatik sinir sistemi uyarılması, kan basıncı, kalp hızı, respiratuar hız ve motor fonksiyonda değişimler meydana gelmektedir (55). Servikal mobilizasyon sonrasında yüzeysel boyun fleksör kaslarına ait elektromyografi aktivitesinin azaldığı, derin boyun fleksör kaslarının fonksiyonunda artış olduğu gösterilmiştir (57).

Spinal bölgeye yapılan manuel terapi vertebral kolon ve çevre dokular üzerine duyuşal girdi sağlayarak mekanik etkide bulunur. Mobilizasyonlar ile vertebrada meydana gelen büyük hareketler spinal segmentin daha stabil ve dengeli yeni bir pozisyon almasını sağlamaktadır (58, 59). Mekanik olarak duyuşal girdilerin santral sinir sistemine (SSS) akışıyla biyomekanik etkiler fizyolojik sonuçlar doğurmaktadır. Cilt, kas, tendon, ligament, faset eklem ve intervertebral disk gibi paraspinal dokuların mekanik olarak uyarılmasıyla serbest sinir uçlarından algılanan nosiseptif girdiler azalmaktadır. Bu nöral inputlar ağrı mekanizmalarını etkileyebildiği gibi bunun yanısıra diğer fizyolojik sistemleri kontrol edip etkileyebilmektedir (60). Vertebral segmentler arasında değişen mobiliteler segmentlerde yüklenmeye sebep olur ve paraspinal dokularda duyuşal nöronların mekaniksel ve kimyasal özelliklerini değiştirebilir

(Şekil 2.12). Duyusal girdideki bu değişikliklerin, ya doğrudan refleks aktivitesini etkileyerek ve/veya motor, nosiseptif ve muhtemelen otonomik nöron havuzu içindeki merkezi sinir entegrasyonunu etkileyerek nöral entegrasyonu değiştirdiği düşünülmektedir (8). Duyusal girdideki değişimlerden herhangi biri efferent somatomotor ve visseromotor aktivitede değişiklikler ortaya çıkararak ağrı, rahatsızlık, değişmiş kas fonksiyonu gibi reaksiyonlar açığa çıkarabilir. Özetle paraspinal bölgeye uygulanan manuel terapinin duysal girdi akışını artırması nörofizyolojik etki mekanizmasının temelini oluşturmaktadır (8).

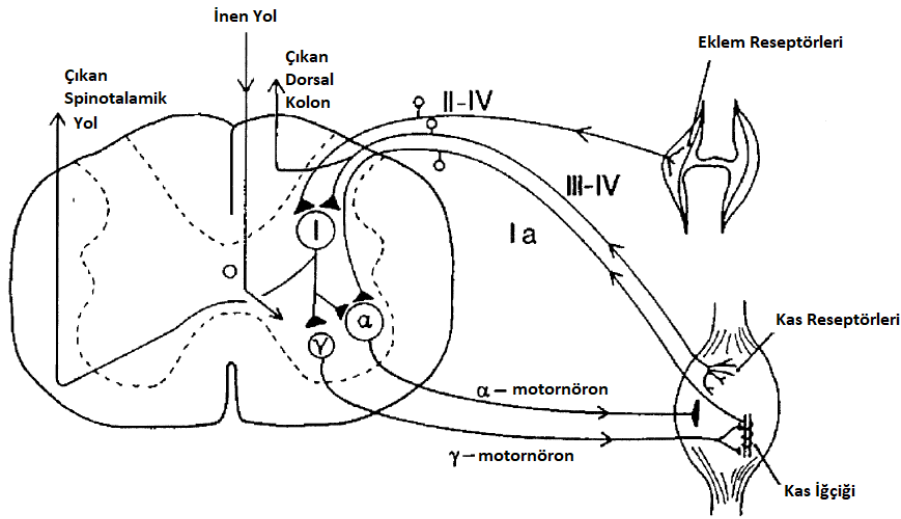


Şekil 2.12. Spinal bölgeye uygulanan manuel terapinin etki mekanizması (8).

2.6.1. Paraspinal Duyu Reseptörlerine Etkisi

Manuel terapi ile kas içi afferentlerinde ve daha küçük çaplı afferentlerde meydana gelen girdilerle sessiz gama motor nöronları uyarılır. Uygulamanın yapıldığı vertebral segmentte gama motor nöron deşarjının arttığı gösterilmiştir (8). Kas içi afferentlerin uyarılmasıyla Grup Ia ve Grup II afferentleri uyarılır. Spinal uygulamalarla afferentlerde meydana gelen deşarj/yığılma farklı nöral yollarla gama motor nöron döngüsünde, gama motor nöron uyarısını azaltabilir (Şekil 2.13). Ayrıca küçük çaplı Grup III ve IV afferentlerinden gelen duysal girdiler de gama motor nöron aktivitesini etkileyebilmektedir (9). Net olmamakla birlikte bu hipotez vertebralara ait proprioseptif afferentleri ve omurgaya uygulanan manuel tekniklerin nörofizyolojik etkilerini destekler niteliktedir (9). Manuel terapi sırasında yaklaşık olarak 40 tip mekanoreseptörün paraspinal bölgede ciltte ve derin dokularda uyarıldığı gösterilmiştir (61).

Mekanoreseptörler; proprioseptörleri (kas içiği, kas içiğinin primer ve sekonder sonlanmaları, golgi tendon organları), düşük eşikli mekanoreseptörleri, yüksek eşikli mekanoreseptörleri, yüksek eşikli mekanonosisseptörleri ve yüksek eşikli polimodal nosisseptörleri içerir. Manuel terapide etkili olabilecek duysal nöronların tüm sınıflaması Grup Ia, Grup Ib, II, III ve IV lifleri Şekil 2.14’de gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Gama motor nöron döngüsü (8).

Reseptörlerin Tipi	Lokalizasyonu	İnervasyonu
Proprioseptörler (özellikle, kas içiği ve Golgi tendon organı)	Kas	Grup Ia, Grup Ib (A-α) afferentleri
Düşük eşikli mekanoreseptörler	Kas, eklem, cilt	Grup II (Aβ) afferentleri
	Kas, eklem, ligament, cilt	Grup III (Aδ) afferentleri
	Kas, eklem, ligament, cilt	Grup IV (C) afferentleri
Yüksek eşikli mekanoreseptörler	Kas, eklem, cilt	Grup II afferentleri
	Kas, eklem, ligament, cilt	Grup III (Aδ) afferentleri
	Kas, eklem, ligament, cilt	Grup IV (C) afferentleri
Kemoreseptörler ve termoreseptörler	Kas, eklem, cilt	Grup III (Aδ) afferentleri
	Kas, eklem, ligament, cilt	Grup IV (C) afferentleri

Şekil 2.14. Reseptörlerin sınıflandırılması, lokalizasyonu, inervasyonu (8).

2.6.2. İntervertebral Aralıktaki Sinir Köklerine Etkisi

İntervertebral aralıktaki sinir kökleri periferik sinirler ile karşılaştırıldığında daha az bağ doku desteğine ve korumasına sahiptir. Periferik sinir gövdesi intervertebral aralığa girdiğinde, epinöryum gövdeden ayrılır ve duramater ile sürekli hale gelir. Fasiküller ventral ve dorsal köklere ayrıldıkça her bir fasikülü çevreleyen perinöryum kaybolur. Hem miyelinli hem de miyelinsiz aksonları saran, Schwann hücrelerini çevreleyen endonöryum sinir köklerine doğru devam eder. Ancak endonöryumun kollajen içeriği daha az yoğun hale gelir ve artık koruyucu kılıf özelliğini kaybeder. Böylece intervertebral aralıktaki nöral dokular faset eklemlerde ya da intervertebral disk çevresinde meydana gelen kimyasal değişimlere ve mekanik kompresyonlara daha duyarlı hale gelir (62). Manuel terapinin vertebralara uygulanan yükle mekanik olarak nörol fonksiyonların değişip değişmeyeceği bilinmemekle birlikte, bu mekanizmanın klinik iyileşmeleri açıkladığı düşünülmektedir (8).

2.6.3. Santral Sensitizasyona Etkisi

Santral sensitizasyon (SS), aynı zamanda santral fasilitasyon, dorsal boynuz nöronlarının bir afferent girdiye artan uyarılabilirliği veya gelişmiş yanıt verme yeteneğini ifade eder (63).

SS, spontan olarak santral nöral aktivitenin artmasıyla, afferent bir girdiye santral nöronların artmış deşarjıyla, reseptif alanlarda bulunan santral nöronların özelliklerindeki değişikliklerle kendini gösterebilir (64). SS mekanizmasında santral nöronların duyu alanlarında artış olduğu ve ağrıya yol açmayacak mekanik stimülasyonların santral ağrı yollarına erişimine izin verdiği bilinmektedir. Başka bir deyişle eşik altı uyarılar ağrıya sebep olur ve böylece santral nöronlar daha duyarlı hale gelir (64). Ağrılı bölgeye uygulanan manuel tedavi yaklaşımları ile eklemin patofizyolojik hareketi değiştirilerek eşik altı uyarılar azaltılabilir. Buna ek olarak ağrıya yol açmayan mekanik duyu girdiler terapötik etki sağlayabilir (8).

2.6.4. Hipoaljeziye Etkisi

Dorsal boynuzun sadece duyu girdiler için pasif bir aktarım merkezi olmayıp aynı zamanda girdilerin modüle edildiği bir yer olduğuna ve ağrının düzenlenmesinde dorsal boynuzun aktif rolü olduğuna kapı kontrol teorisinde değinilmiştir. Kalın ve miyelinli A liflerinin uyarılmasıyla C liflerinden gelen nosiseptif uyarıların inhibe edildiği bilinmektedir (65).

Manuel terapiyle ağrıya sebep olmayacak mekanik duyuşal girdilerin kısa süreli iletiminin kapı kontrol mekanizmasına etki etmesiyle manuel terapinin ağrı üzerinde terapötik olduğu bilinmektedir (8,66).

2.6.5. Sempatik Sinir Sistemine Etkisi

Sempatik sinir sisteminin vertebra mobilizasyonlarına verdiği yanıtın çok daha büyük olduğu konusunda genel bir fikir birliği bulunmaktadır (52). Çoğu yazar bu yanıtı vermede orta-ara beyinin bir parçası olan dorsal periaqueductal gri alanın etkili olduğunu varsayarken, bazı yazarlar da sempatik gövdenin ve paravertebral gangliyonların anatomik konumuyla bu yanıtı açıklamaktadır (52). Sempatik sistemin artan aktivitesiyle periferel vazokonstriksiyon meydana gelir. Böylece periferde doku sıcaklığı düşer (57).

2.7. Manuel Terapinin Uygulanması

Manuel terapi endikasyonu olan her bireye uygulanabilmektedir. Mekanik ve fonksiyonel eklem limitasyonları, bağ yaralanmaları (*sprain* ve *strain*), kas spazmları, ağrı, fibrozis, yumuşak doku problemleri, bölgesel eklem hipomobilitesi manuel tedavinin endikasyonlarıdır. Bu semptomların sebep olduğu düşük performans veya yürüyüş etkilenimlerinde de tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Klinik bulguları hipertonus, limitli eklem hareketi, lokal ağrı ve kas-iskelet sistemi ağrısı olan spinal hastalıklarda da manuel terapi uygulanmaktadır (50). Eklemde hipermobilitite veya instabilite varlığı, subluksasyon, servikal miyopatiler, vertebral malformasyonlar, kolumna vertebraliste patolojik değişikliğe yol açan neoplazmlar veya enfeksiyonlar, spinal kord tümörleri, uygulama bölgesinde açık yaraların varlığı manuel terapi için başlıca kontraendikasyonlardır (50,67). Manuel terapiyle dokunulan bölgede ağrının artışı en sık karşılaşılan komplikasyondur (68). Ayrıca şiddeti yüksek servikal bölge manipulasyonlarında vertebro-baziller basıya bağlı Wallenberg sendromu, spinal kord kompresyonu, vertebral kırık gibi komplikasyonlar nadiren olsa da görülebilmektedir (67,68).

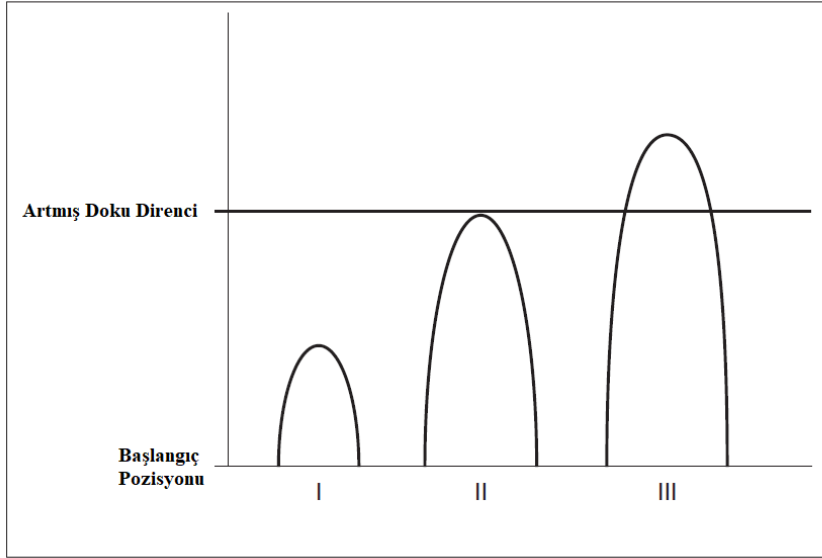
Günümüze kadar uygulanan ve uygulanmakta olan çoğu manuel terapi tekniğine doktor, fizyoterapist, pratisyen bir çok kişinin katkısı olmuştur. Maitland, Cyriax, Mulligan, Kaltenborn bunlardan en çok bilinenleridir (69,70). Mobilizasyon/manipulasyon uygulamaları ekleme verilen hareket miktarı ve hızına göre derecelendirilir. Kaltenborn üç farklı mobilizasyon derecesi tanımlamıştır (67).

Sınıflama sistemi şu şekildedir:

Seviye I: Eklem hareket sınırına ulaşmayan yavaş ve düşük amplitüdümlü bir hareket

Seviye II: Eklem hareket sınırına ulaşan yavaş ve yüksek amplitüdü bir hareket

Seviye III: Doku direncinin hissedildiği ulaşılabilir eklem hareket sınırına varan yavaş ve daha yüksek amplitüdü bir hareket (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Mobilizasyon seviyeleri

2.8. Servikal Bölgenin Önemi

Servikal vertebraların yer aldığı suboksipital bölgede proprioepsiyonu sağlayan çok sayıda kas içiği ve mekanoreseptörün bulunması, spinal segmentler arasında servikal bölgeyi önemli hale getirmektedir (71-73). Boyun bölgesinde özellikle longus coli kasında bulunan kas içiği yoğunluğunun multifidus kasına göre oldukça fazla olması bu kasın proprioseptif regulasyonda önemini artırmıştır (4, 74,75). Servikal bölgedeki reseptörler visuel ve vestibuler sistemin bağlantısını sağlamanın yanı sıra sempatik sinir sistemiyle de bağlantıyı sağlamaktadır (71). Serviko-kolik refleks, serviko-okuler refleks, tonik boyun refleksinde görev alan reseptörler baş, göz ve postural stabilitenin regulasyonunda önemlidir (76). Serviko-kolik refleks uzayda baş pozisyonunun korunmasını, serviko-okuler refleks ekstra oküler kasların aktivasyonu ile baş hareketleri esnasında gözün net görmesini, tonik boyun refleksi ise postural stabilitenin korunmasına yardımcı olur (77).

3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde gerçekleştirilen bu çalışmaya, nörolog tarafından MS tanısı konulmuş toplam 16 birey alındı.

Çalışmanın yapılabilmesi için, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan 01.10.2019 tarihinde izin alındı (2019/106 protokol numarası) (Ek 1). Bireyler çalışmanın içeriği, kapsamı, uygulanacak tedavi ve değerlendirmeler hakkında bilgilendirildi. Bilgilendirme sonrası çalışmaya katılmaya rıza gösterdiklerine dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı (Ek 2).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Genişletilmiş Özür Durum Ölçeği (*Expanded Disability Status Scale=EDSS*) puanının 2-5 arasında olması,
- Modifiye Ashworth Skalasına göre spastisitenin 1 ile 3 arasında olması,
- EDSS Serebellar Sistem Alt Ölçeğinin, Fonksiyonel Sistem Puanı >1 olması,
- Tıbbi durumun stabil olması,
- Son bir ayda ilaç değişikliğinin yapılmaması,
- Başka nörolojik rahatsızlığın olmaması,
- Çalışmaya katılmasına engel olacak düzeyde ortopedik problemin olmaması,
- Mini Mental Test'ten en az 24 puan alınması,

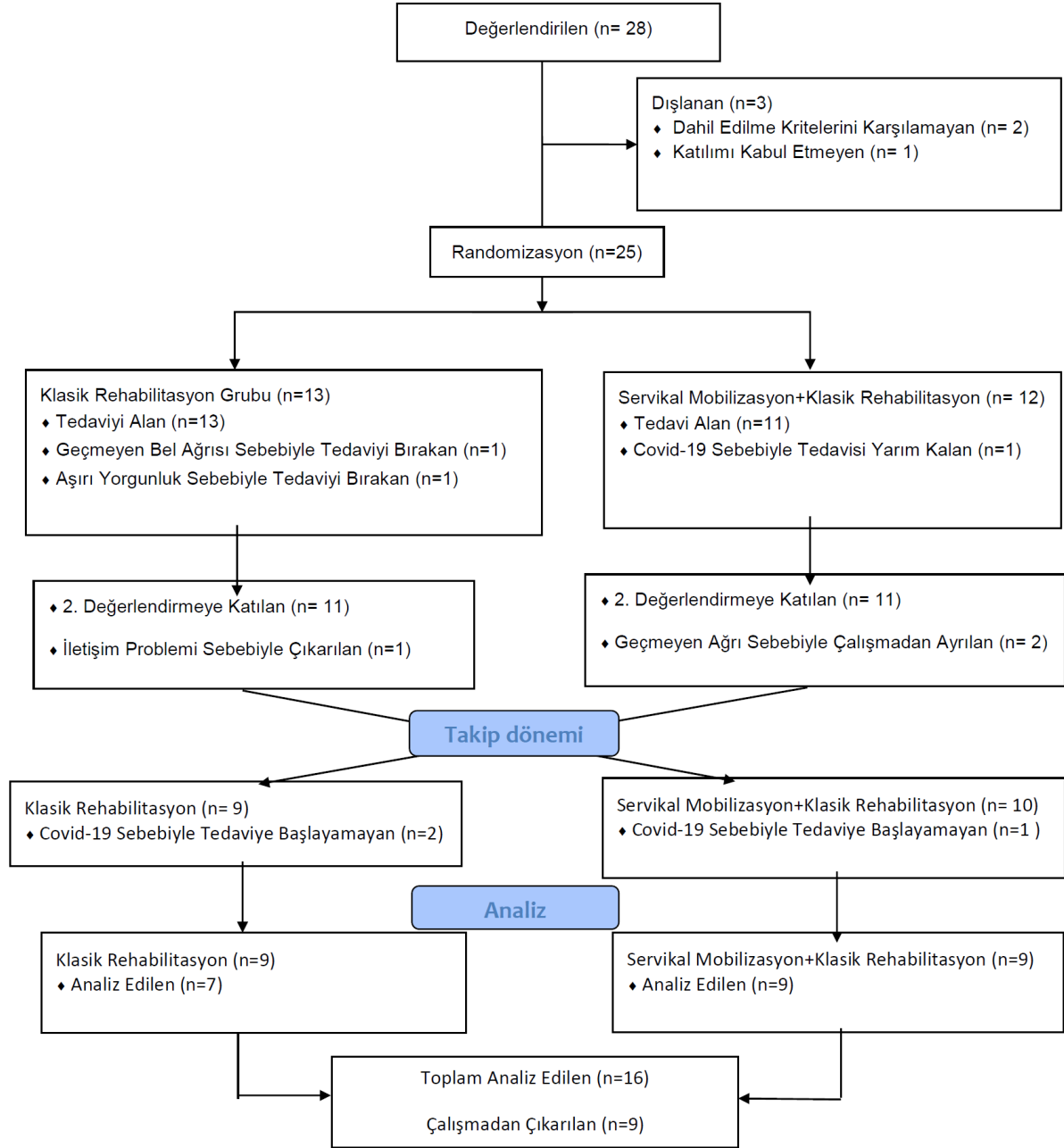
Dahil edilmeme kriterleri;

- Psikiyatrik veya ciddi kognitif disfonksiyonun bulunması,
- Vertebro-baziller testin pozitif olması,
- Servikal ligament instabilite testlerinin (Alar ligament ve Transvers ligament testleri) pozitif olması,
- Hamilelik,
- Son 3 ay içinde atak geçirilmiş olması,
- Son 6 ay içinde botulinum toksin uygulaması yapılmış olması,

- Son 6 ay içinde fizyoterapi programına katılmış olması.

Çalışmaya alınan bireyler yazı tura yöntemi ile iki grubuna ayrıldı. Klasik rehabilitasyon ve servikal mobilizasyon tedavilerinin uygulama sırasına göre iki farklı grup oluşturuldu. Klasik gruba, klasik rehabilitasyon uygulanırken, servikal gruba klasik tedaviye ek olarak servikal bölgeyi içeren manuel tedavi teknikleri uygulandı. 4 hafta boyunca, haftada 2 seans uygulama yapıldı. Silinme etkisi için tedaviye 4 hafta ara verildi. Sonrasında gruplar çaprazlandı.

Çalışma başlangıcında 28 hasta değerlendirildi ve bunlardan dahil edilme kriterlerini karşılayan 16 hasta ile çalışmaya devam edildi. Randomize edilen hastaların 13'ü klasik rehabilitasyon grubuna, 12'si servikal mobilizasyon grubuna dahil edildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Akış Diagramı

3.2. Yöntem

3.2.1. Ölçme ve Değerlendirmeler

Çalışma randomize kontrollü, tek kör ve cross-over olarak planlandı. Çalışmaya dahil edilen bireylere tedavi öncesinde ve sonrasında değerlendirmeler yapıldı. Spastisite değerlendirmesinde Modifiye Ashworth Skalası, tonus değerlendirmesinde MyotonPro kullanıldı. Pozisyon hissi ölçümleri Baseline Dijital Gonyometre ile gerçekleştirildi. Dinamik

denge değerlendirmesi için BDÖ, fonksiyonel uzanma, yürüme değerlendirmesi için dinamik yürüme indeksi ve zamanlı 25 adım yürüme testi uygulandı.

Yorgunluk nedeniyle değerlendirmeler tedavi seanslarıyla aynı gün yapılmadı. Bireyler tedavi öncesinde değerlendirildi, gruplara iki farklı tedavi protokolü uygulandı, tedavi sonrasında ikinci değerlendirmeler yapıldı. Bireyler silinme etkisi için 4 hafta dinlendirildi. Bu süre içerisinde herhangi bir tedavi protokolü veya ev egzersizi bireylere verilmedi. Aradan sonra bireyler üçüncü kez değerlendirildi. Tedaviye başlayan bireylere ilk periyotta almadıkları diğer tedavi uygulandı. Dört hafta tedaviyi tamamlayan bireylerin dördüncü değerlendirmesi gerçekleştirildi.

Fiziksel Özellikler ve Hikayelerin Alınması

Hastaların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, özgeçmiş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi gibi), son atak tarihleri, MS tipi ve durasyonu kaydedildi (Ek 2).

Özür Durum Değerlendirmesi

MS hastalarında özür durumunu belirlemek için kullanılan en yaygın ölçek EDSS'dir. Geçerli ve güvenilir olan ölçek sekiz fonksiyonel sistemi değerlendirmektedir (78). Sistemler; piramidal, serebellar, beyin sapı, duyuşal, barsak ve mesane, görsel, serebral ve ambulasyondur. EDSS skoru 0 (normal) ile 10 (MS'e bağlı ölüm) arasında değişmekte ve 0,5 puanlık artışla sıralanmaktadır. 1,0 – 4,5 tamamen ambulatuar, 5,0 – 9,5 ambulasyondaki bozukluğu ifade etmektedir. 7,0'dan itibaren tekerlekli sandalyeye ve giderek yatağa bağımlılık söz konusudur (79).

Tonus Değerlendirmesi

Spastisiteyi değerlendirmek için klinikte ve araştırmalarda kullanılan en yaygın test olan Modifiye Ashworth Skalası (MAS) kullanıldı (80). Ölçeğin alt ekstremitede değerlendiriciler arasında güvenilirliği kanıtlanmıştır (80). Pasif harekete karşı oluşun dirence göre manuel olarak yapılan skalanın en düşük puanı 0 ve en yüksek puanı 4'tür. Puan arttıkça spastisite artar (81). Tedaviden önce ve sonra olmak üzere MAS'a göre tonus değerlendirmesi yapıldı. Plantar fleksörler, diz ekstansörleri ve fleksörleri, kalça adduktörlerinin tonusu bilateral olarak değerlendirildi. Bireyler sırtüstü uzanırken dizler tam ekstansiyon pozisyonundayken plantar fleksörler ve adduktör kasların tonusuna bakıldı

(Şekil 3.2). Yan yatış pozisyonunda, kalça ve diz tam ekstansiyon pozisyonundayken diz fleksör ve ekstansör kaslarının tonusu kaydedildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Modifiye Ashworth skalasına göre; a: plantar fleksör spastisite değerlendirmesi, b: addüktör spastisite değerlendirmesi



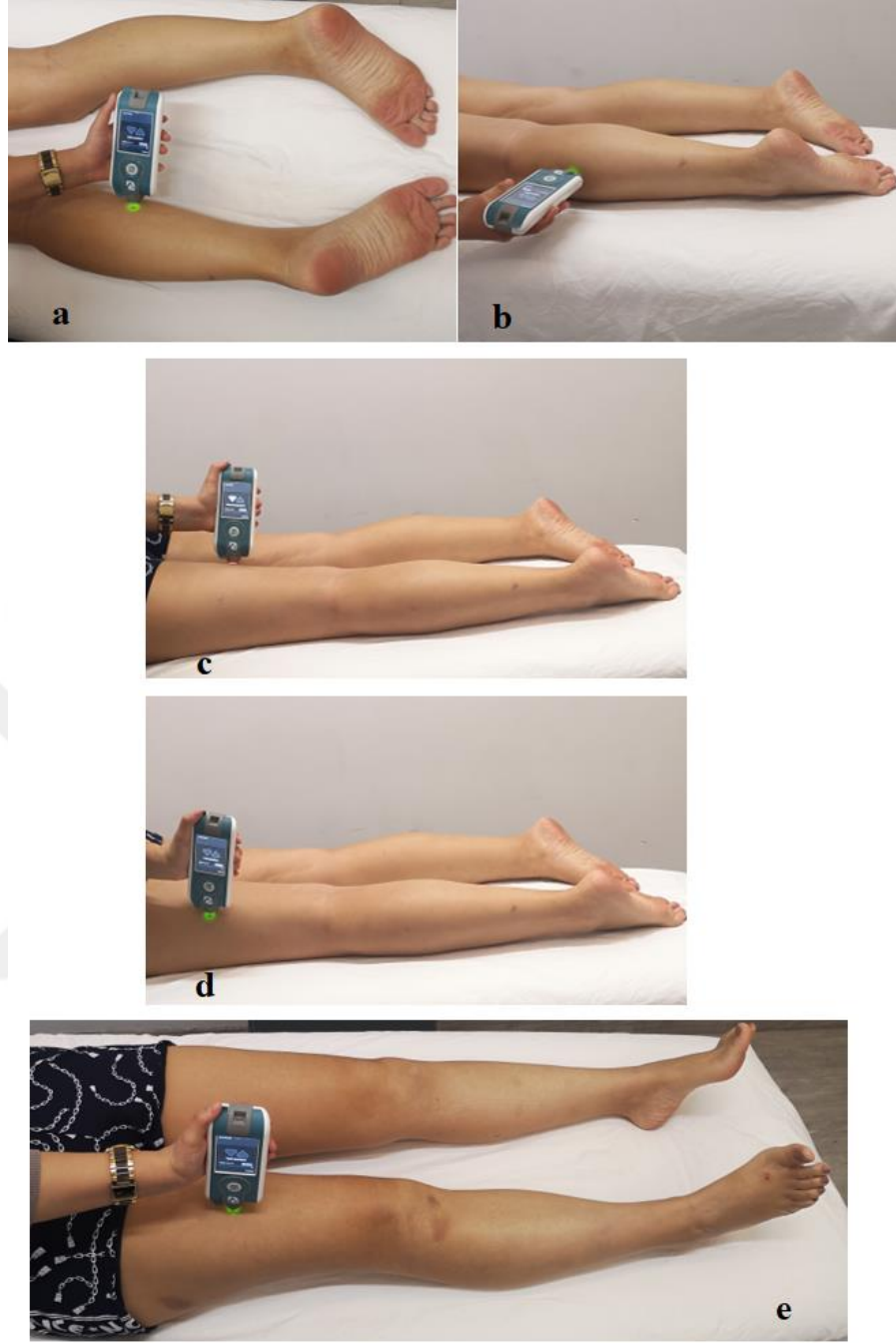
Şekil 3.3. Modifiye Ashworth skalasına göre; a: diz fleksör spastisite değerlendirmesi, b: diz ekstansör spastisite değerlendirmesi

Kasın Viskoelastik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Kasın viskoelastik özelliklerini ölçmek için MyotonPRO™ (Myoton AS, Estonia) kullanıldı. Her ölçüm sırasında, kasa dik olarak cihazın 3 mm çapındaki probu ile cilt yüzeyine sabit bir yük (0.18 N) uygulandı. Düşük kuvvette (0.4 N) ve 1 Hz frekansta 10 kısa (15 ms) mekanik impuls iletilerek doku altında osilasyonlar oluşturuldu ve impulsa kasın verdiği osilasyon cevabı kaydedildi (82). Osilasyon frekansı (F) dinlenme halinde tonusu yani intrinsik gerilimi belirtir. Mekanik impulsa karşı verilen osilasyonun logaritmik azalması kasın elastisitesini (D) gösterir. Sertlik (N/m) ise kasın kontraksiyon anındaki direncini ifade

eder. Sünme (C), mekanik gerilmenin oranı ve maksimum deformasyona (ms) neden olan süredir. Direnç (ms), ise dış kuvvetin uygulanmasından sonra kasın şeklini geri kazanması için geçen zamandır (83). MyotonPRO kasın tonusunu ve sertliğini belirlemede geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (84,85). Kaslara ait tonus (Hz), sertlik (N/m), elastisite değerleri tedavi öncesinde ve sonrasında ölçüldü. Bilateral olarak her kas için ardışık 3 ölçüm yapıldı ve ortalamaları kaydedildi.

Yüzüstü pozisyonda Gastrocnemius, Biceps Femoris, Semitendinosus değerlendirilirken, sırtüstünde Quadriceps Femoris kası değerlendirildi. Rektus Femoris kası, sırtüstü pozisyonda patellanın orta noktası ile Spina İliaca Anterior Superior arasındaki orta noktadan ölçüldü. Yüzüstü pozisyonunda, Biceps Femoris kası tuber ischii ile tibianın lateral kondili arasındaki orta noktadan ölçüldü. Gastro medialis ve lateralis yüzüstünde popliteal fossanın yaklaşık %30 distalinden ölçülürken (86), Semitendinosus kası hasta yüzüstü yatarken kasın motor noktasından ölçüldü (Şekil 3.4) (36,87).



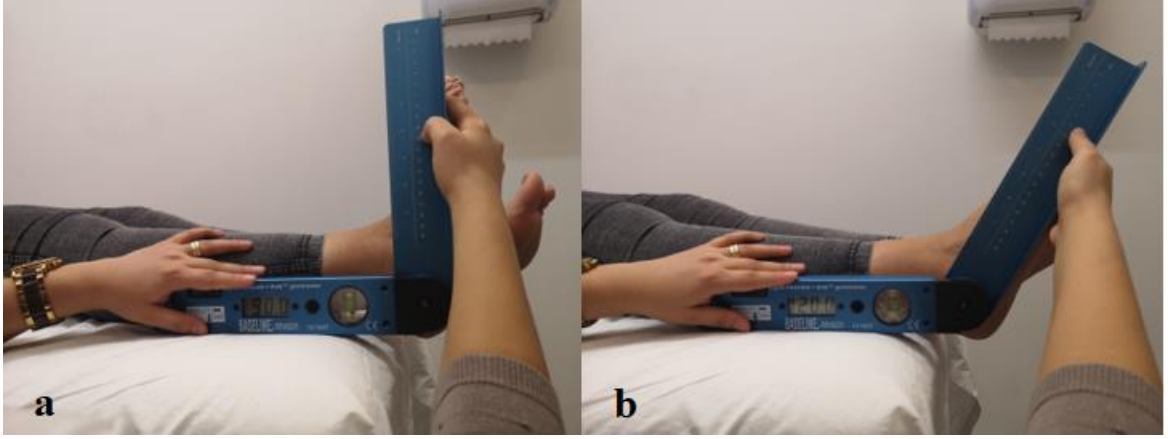
Şekil 3.4. Myotonometrik değerlendirme; a: medial gastrocnemius kası, b: lateral gastrocnemius kası, c: semitendinosus kası, d: biceps Femoris kası, e: rectus femoris kası

Pozisyon Hissi

Propriosepsiyon değerlendirmesi için eklem pozisyon hissi repozisyon yöntemi ile Baseline Digital Gonyometre kullanılarak ölçüldü (88). Baseline Dijital İnklinometre cihazı, klinikte eklem hareket açıklığı ve pozisyon hissi ölçümünde kullanılan, hata payı 1 derece olan ve kalibre edilebilen bir cihazdır. Bireyin gözleri kapalı iken, fizyoterapist tarafından eklem belli bir açıya getirildi ve o pozisyonda 3 saniye beklenilerek bireyin bu noktayı tanıması ve hissetmesi istendi. Ölçümler hastanın dikkatini dağıtmamak amacıyla sessiz bir ortamda yapıldı. Hastadan gösterilen bu noktaya eklemi getirmesi istenerek dijital gonyometre ile ölçüm yapıldı. Gösterilen nokta ile hastanın gözleri kapalıyken getirdiği nokta arasındaki farkın mutlak değeri kaydedildi (89). Pozisyon hissi ölçümleri; alt ekstremitede diz ölçümü için hasta dik pozisyonda yatakta otururken, kalça ve diz 90° fleksiyonda iken, fizyoterapistin dizi 30° ekstansiyona almasıyla ölçüldü (Şekil 3.5). Hasta sırtüstü yatarken, ayakbilekleri yataktan sarkacak şekilde pozisyonlanarak ayak bileği nötralden 30° plantar fleksiyona götürülerek ölçüm gerçekleştirildi (Şekil 3.6). Oturma pozisyonunda omuz için teste başlama pozisyonu, omuzun 90° fleksiyonda olduğu pozisyondu; fizyoterapist dik oturan hastanın kolunu 30° geri çekilerek 60° fleksiyonda test gerçekleştirdi (Şekil 3.7). Böylece lümler; ayak bileği için 30° plantar fleksiyonda, diz için 120° fleksiyonda ve omuz 60° fleksiyonda 3 tekrarlı bilateral olarak gerçekleştirildi.



Şekil 3.5. Diz eklemi pozisyon hissi ölçümü; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu



Şekil 3.6. Ayak bileği eklemi pozisyon hissi ölçümü; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu



Şekil 3.7. Omuz eklemi pozisyon hissi ölçümü; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu

Denge Değerlendirmesi

Fonksiyonel aktiviteleri yaparken dengeyi sürdürebilme yeteneklerini test etmek için **Berg Denge Ölçeği (BDÖ)** kullanıldı. Denge bozukluğu olan bireylerde BDÖ geçerli ve güvenilir bir testtir (90). On dört maddede statik oturma ve ayakta dengeyle birlikte

transferleri, dönmeyi, yerden objeyi almayı içeren günlük aktiviteleri değerlendirmektedir. Puanlama 0-4 olarak verilir. Kişinin kendinden istenileni güvenli ve bağımsız yapabilmesine göre 4 (normal performans)' ten 0 (hareketi yapamadı)'a kadar puan alır. Toplam skor 56 puandır (91). 0-20 yüksek risk, 21-40 orta risk ve 41-64 düşük riski göstermektedir. MS hastalarında geçerli ve güvenilir bir araç olduğu gösterilmiştir (Şekil 3.8) (24).



Şekil 3.8 Berg denge ölçüğü; a: keskinleştirilmiş romberg pozisyonunda durma süresi, b: tek ayakta durma süresi.

Dinamik dengeyi değerlendirmek için bireylere **Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT)** yapıldı. Düşme riskini ve stabilite sınırlarını belirlemek için FUT performansa dayalı hızlı ve kolay bir yöntemdir (92). Test başlangıcında üzerine metre yapıştırılmış duvar kenarında, dik pozisyonda, dominant kol duvara gelecek şekilde bireyler yan durduruldu. Dominant kol, omuz 90° fleksiyonda, dirsek tam ekstansiyonda ve el yumruk pozisyonda duvara yerleştirildi. Duvarda başlangıç noktası işaretlendikten sonra topuklar yerden kalkmadan ve kolun yere paralellığı bozulmadan bireyin öne gitmesi istendi. Bireyin geldiği son nokta ile başlangıç arasındaki fark santimetre (cm) cinsinden kaydedildi. Test 3 kere tekrar edilip ortalaması alındı (Şekil 3.9) (93).



Şekil 3.9. Fonksiyonel uzanma Testi; a: testin başlangıç pozisyonu, b: testin son pozisyonu

Yürüme Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin yürüme fonksiyonu, geçerli ve güvenilir bir test olan **Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ)** ile değerlendirildi (94). Yürüme esnasında değişikliklere adaptasyonu ölçen testte yavaş yürüme, hızlı yürüme, baş hareketleriyle yürüme, dönme, basamak çıkma ve engel atlama gibi aktiviteler 3 (başarılı) ile 0 (zayıf) arasında puanlandırılmaktadır. 8 maddeden oluşan ölçekte toplam skor 24 olup, puan arttıkça hastanın durumu iyileşir. 19 puan ve altı değerler düşme riskinin olduğuna işaret eder (Şekil 3.10) (95).



Şekil 3.10. Dinamik yürüme İndeksi

Geçerli ve güvenilir bir test olan **Zamanlı 25-Foot yürüme (T25W) testi** mobilite ve bacak fonksiyonu için kullanıldı (96). Bireylerden 7.62 metreyi güvenli bir şekilde olabildiğince hızlı yürümesi istenerek süre kaydedildi. Test sırasında yürüme yardımcısına ihtiyaç duyan bireylere izin verildi. Test ardışık olarak 2 kere gerçekleştirilip ortalamaları kaydedildi. MS hastalarında testin geçerlik ve güvenilirliği yüksektir (97).

3.2.2. Tedavi Protokolü

Her iki grubun tedavisi 4 hafta boyunca, haftada 2 seans olacak şekilde yapıldı. Klasik tedavi için tedavi seansı 45 dakika, mobilizasyon grubu için ise 75 dakika sürdürüldü. Tedaviler bireysel olarak yüz yüze gerçekleştirildi.

Klasik tedavi uygulamaları hastanın kendi seviyesine göre belirlenen denge ve koordinasyon egzersizleri, alt ekstremitte için germe egzersizleri şeklinde olup, tüm bireylere uygulandı. Her tedavi seansında dengesel ve dengesel olmayan koordinasyon egzersizleri (Şekil 3.11), kuvvetlendirme egzersizleri (Şekil 3.12), farklı yüzeylerde denge (Şekil 3.13, Şekil 3.14, Şekil 3.15) ve yürüyüş egzersizleri (Şekil 3.16) yapılarak alt ekstremitte germe egzersizleri ile tedavi seansları sonlandırıldı. Dengesel olmayan koordinasyon egzersizleri üst ve alt ekstremitte için 5 dakika istemli hareketlerin uygulanmasıyla hastanın fonksiyonel durumuna göre hareketli ve durağan zeminlerde yapıldı. Farklı büyüklükte destek yüzeylerinde statik ve dinamik denge çalışmaları somatosensoryel sistem aktivitesi

için değişik zeminlerde yapıldı. 30 dakika süren denge çalışmalarından sonra alt ekstremitede gastrocnemius, hamstring ve adduktor kaslar için toplamda 10 dakika germe yapıldı.



Şekil 3.11. Koordinasyon egzersizleri



Şekil 3.12. Kuvvetlendirme egzersizleri



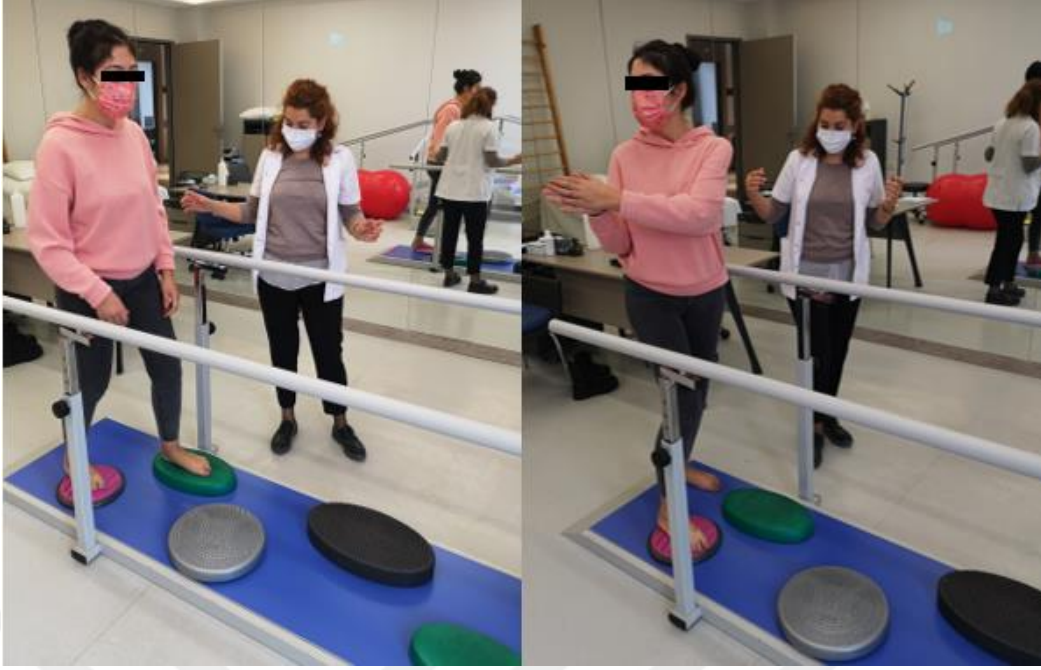
Şekil 3.13. Farklı yüzeylerde denge egzersizleri



Şekil 3.14. Basamak egzersizleri



Şekil 3.15. Denge ve koordinasyon egzersizleri



Şekil 3.16. Yürüyüş egzersizleri

Servikal mobilizasyon grubuna klasik tedaviye ek olarak 30 dakika mobilizasyon ve myofasyal gevşetme teknikleri uygulandı. Sırtüstü pozisyonda servikal bölgeye genel traksiyon ve her vertebra seviyesi için segmental traksiyon gerçekleştirildi (Şekil 3.17). Genel traksiyon için fizyoterapistin bir eli oksiputtayken, diğer eli hastanın çenesinden kavradı ve kraniyuma doğru kuvvet uygulandı; segmentel traksiyonda fizyoterapistin eli alt vertebrayı sabitlerken üst segmentteki vertebra fizyoterapist tarafından kraniyuma doğru çekilerek mobilize edildi. Myofasyal gevşetme tekniği sırtüstü pozisyonda Levator Scapula ve Scalen kaslarına, yan yatış pozisyonunda ise üst Trapez kasına uygulandı (Şekil 3.18). Myofasyal gevşetme tekniği için aktif gevşetme tekniği kullanıldı. Kas gerilirken kasın orta noktasına kompresyon uygulandı. Oturma pozisyonunda ise servikal vertebralar için rotasyonel mobilizasyon gerçekleştirildi (Şekil 3.19). Üst servikal vertebralar için mobilizasyon lateral fleksiyon ve rotasyon zıt yönde yapılırken, alt servikal vertebralar için lateral fleksiyon ve rotasyon aynı yönde uygulandı. Suboksipital kaslara gevşetme tekniği uygulandı (Şekil 3.20). Suboksipital gevşetme için fizyoterapist hastanın oksiputunu kavradı, komprese etti ve kaslarda gevşeme meydana gelince parmak uçlarını laterale kaydırarak, radial deviasyonla friksiyon gerçekleştirildi. Mobilizasyonlar ve gevşetmeler 5-6 tekrarla başladı, tekrar sayısı artırılarak 10 tekrara çıkıldı.



Şekil 3.17. Traksiyon tekniği; a: genel traksiyon, b: segmental traksiyon



Şekil 3.18. Myofasyal gevşetme tekniği; a: levator scapula kası, b: scalen kası, c: trapezius



Şekil 3.19. Rotasyonel mobilizasyon tekniği; a: üst servikal vertebralar, b: alt servikal vertebralar



Şekil 3.20. Subokspital gevşetme

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, Windows tabanlı SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm istatistiklerde anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak alındı. Tanımlayıcı analizler için sayısal ölçümle belirlenen değişkenler aritmetik ortalama ve standart sapma ($X \pm SD$) şeklinde ifade edildi, sayısal olmayan veriler için frekans değerleri yüzde (%) olarak hesaplandı. Shapiro-Wilk testi ile verilerin normal dağılmadığı tespit edildi. Çalışmanın gücü %80 (alfa:0.05 beta 0,20) olarak belirlendi, Berg denge ölçeği sonuçlarına göre hesaplanarak grupta olması gereken sayı 15 olarak tespit edildi (98).

Tedavi öncesi sonrası karşılaştırmaları yapmak için Wilcoxon test kullanıldı (98). Çapraz geçişli araştırmamızda taşınma etkisi, period etkisi ve tedavi etkisini hesaplamak için NCCS 2020 (Number Cruncher Statistical System 2020; NCCS, LLC, Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı (99).

Taşınma etkisi bireylerin birinci ve üçüncü değerlendirmeleri arasında farkın incelenmesiyle elde edildi ve gruplar arasında fark yoksa temizlenme etkisinin görüldüğü belirtildi. Periyod etkisi iki farklı sıraya göre ayrılmış grupların son değerlendirmelerini kıyaslayarak elde edildi. Ana etki ise tedavilerin birbirine göre üstünlüğünü kıyaslamak amacıyla gruplar arası farka bakarak analiz edildi.

4. BULGULAR

Tedavi öncesinde yaş, vücut kütle indeksi, hastalık süresi ve EDSS skoru açısından homojendi ($p>0.05$) (**Tablo 4.1**). Tedaviye alınan tüm bireyler Relaps-remitting tip MS'di. Klasik tedavi ile başlayan 9 bireyin 8'i kadın, 1'i erkek bireyden oluşurken, servikal mobilizasyon ile tedavi başlayan 7 bireyin 6'sı kadın, 1'i erkekti. Çalışmaya alınan bireylerden yalnızca birinin dominant ekstremitesi soldu, diğer bireylerin dominant tarafı sağ olarak belirlendi.

Tablo 4.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri

	Klasik Tedavi (n=9) X±SD	Servikal Mobilizasyon (n=7) X±SD	z	p
Yaş (yıl)	39,66±7,82	33,85±9,04	1,272	0,203
Vücut Kütle İndeksi (kg/m²)	24,19±4,14	25,34±3,20	0,476	0,634
Hastalık Süresi (yıl)	8,55±4,90	8,83±5,67	0,238	0,812
EDSS skoru (0-10)	3,00±1,17	2,21±1,07	1,289	0,197

* $p < 0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; EDSS: Genişletilmiş Özur Durum Ölçeği.

Klasik tedavide Modifiye Ashworth skalasına göre plantar fleksör ve diz ekstansör kasların bilateral olarak spastisitesi azalırken (**Tablo 4.2**), servikal mobilizasyonda yalnızca sağ taraftaki adduktör kasların tonusunda azalma gözlemlendi ($p<0.05$) (**Tablo 4.3**). MAS'a göre yapılan tonus ölçümlerinde sıra etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisinin benzer olduğu belirlendi ($p>0.05$) (**Tablo 4.4**).

Tablo 4.2. Klasik rehabilitasyon alan bireylerin tedavi öncesi ve sonrası Modifiye Ashworth Skalasına göre karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z	p
SAĞplanflek	1,66±1,11	0,77±0,44	2,121	0,034*
SOLplanplek	1,66±1,11	0,66±0,50	2,070	0,038*
SAĞadd	0,44±1,01	0,00±0,00	1,342	0,180
SOLadd	0,11±0,33	0,00±0,00	1,000	0,317
SAĞdizflek	1,00±0,86	0,44±0,52	1,633	0,102
SOLDizflek	0,88±0,78	0,44±0,72	1,414	0,157
SAĞdizeks	0,77±0,44	0,11±0,33	2,449	0,014*
SOLDizeks	0,88±0,78	0,22±0,44	2,121	0,034*

*p< 0.05; X±SD: ortalama±standart sapma; SAĞplanflek: Sağ plantar fleksörlerin tonusu, SOLplanplek: Sol plantar fleksörlerin tonusu, SAĞadd: Sağ adduktor tonusu, SOLadd: Sol adduktor tonusu, SAĞdizflek: Sağ diz fleksörleri tonusu, SOLDizflek: Sol diz fleksörleri tonusu, SAĞdizeks: Sağ diz ekstansörleri tonusu, SOLDizeks: Sol diz ekstansörleri tonusu.

Tablo 4.3. Servikal mobilizasyon alan bireylerin tedavi öncesi ve sonrası Modifiye Ashworth Skalasına göre karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z	p
SAĞplanflek	1,87±1,57	1,71±1,60	0,577	0,564
SOLplanplek	1,85±1,57	1,28±1,25	1,134	0,257
SAĞadd	2,00±1,73	0,14±0,37	2,032	0,042*
SOLadd	1,28±1,70	0,00±0,00	0,604	0,109
SAĞdizflek	1,42±1,51	0,85±0,89	0,966	0,334
SOLDizflek	1,28±1,25	0,42±0,53	1,857	0,063
SAĞdizeks	0,14±0,37	0,57±1,13	0,816	0,414
SOLDizeks	0,71±0,75	0,14±0,37	1,414	0,157

*p< 0.05; X±SD: ortalama±standart sapma; SAĞplanflek: Sağ plantar fleksörlerin tonusu, SOLplanplek: Sol plantar fleksörlerin tonusu, SAĞadd: Sağ adduktor tonusu, SOLadd: Sol adduktor tonusu, SAĞdizflek: Sağ diz fleksörleri tonusu, SOLDizflek: Sol diz fleksörleri tonusu, SAĞdizeks: Sağ diz ekstansörleri tonusu, SOLDizeks: Sol diz ekstansörleri tonusu.

Tablo 4.4. Spastisitenin period etkisi, taşınma etkisi ve ana etkisi

	Period Etkisi		Taşınma Etkisi		Tedavi Etkisi	
	t	p	t	p	t	p
SAĞplanflek	1,310	0,211	1,872	0,082	0,672	0,512
SOLplanplek	0,663	0,517	1,955	0,070	1,128	0,278
SAĞadd	1,145	0,271	1,145	0,271	1,145	0,271
SOLadd	-		-		-	
SAĞdizflek	0,481	0,637	1,411	0,178	0,481	0,637
SOLDizflek	1,945	0,072	1,174	0,259	1,945	0,072
SAĞdizeks	1,527	0,148	0,772	0,452	1,527	0,148
SOLDizeks	0,875	0,396	0,272	0,788	0,875	0,396

* $p < 0.05$; $X \pm SD$: ortalama \pm standart sapma; SAĞplanflek: Sağ plantar fleksörlerin tonusu, SOLplanplek: Sol plantar fleksörlerin tonusu, SAĞadd: Sağ adduktor tonusu, SOLadd: Sol adduktor tonusu, SAĞdizflek: Sağ diz fleksörleri tonusu, SOLDizflek: Sol diz fleksörleri tonusu, SAĞdizeks: Sağ diz ekstansörleri tonusu, SOLDizeks: Sol diz ekstansörleri tonusu.

Klasik tedavinin tedavi öncesi ve sonrası myotonometrik ölçümleri kıyaslandığında alt ekstremitte sağ taraftaki farklı kas gruplarından sadece Gastrocnemius Lateralis elastisitesinde artış olduğu görüldü ($p < 0.05$) (**Tablo 4.5**). Servikal mobilizasyonun ise tedavi sonrasında Biceps Femoris kasının tonusunda ve sertliğinde azalma olduğu, Semitendinosus kasının tonusunun da anlamlı bir düşüş olduğu Tablo 4.6'de gösterildi ($p < 0.05$). Sağ taraftaki myotonometrik ölçümler incelendiğinde, period etkisinin olmaması bireylerin hangi tedaviyi önce aldıklarının bir önemi olmadığını gösterdi. Ayrıca bu parametreler için taşınma etkisinin görülmemesi çalışmamızda verdiğimiz 4 haftalık sürenin arınma için yeterli olduğunu gösterdi ($p > 0.05$) (**Tablo 4.7**). Klasik rehabilitasyon ve servikal mobilizasyon tedavi etkisine bakıldığında, tedavi sonuçlarının benzer olduğu saptandı ($p > 0.05$) (**Tablo 4.7**).

Tablo 4.5. Klasik tedavi alan bireylerin sağ alt ekstremitte kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	p
	X±SD	X±SD		
GastroM				
F (frekans)	14,23±1,27	14,08±1,25	0,178	0,859
S (Sertlik)	251,77±19,63	246,11±19,73	0,830	0,407
D (Elastisite)	1,47±0,14	1,42±0,16	1,067	0,286
Gastrol				
F (frekans)	14,56±1,35	14,64±1,33	0,537	0,591
S (Sertlik)	269,77±27,88	267,66±27,29	0,714	0,475
D (Elastisite)	1,25±0,18	1,35±0,25	2,136	0,033*
BFemoris				
F (frekans)	13,24±1,45	13,13±2,53	1,188	0,235
S (Sertlik)	226,44±18,67	232,88±28,77	0,140	0,889
D (Elastisite)	1,46±0,60	1,35±0,32	0,771	0,441
Stend				
F (frekans)	11,90±1,49	12,36±2,07	1,244	0,214
S (Sertlik)	204,88±32,73	214,88±44,16	0,652	0,515
D (Elastisite)	1,28±0,30	1,34±0,23	1,008	0,314
Rectus				
F (frekans)	12,88±0,82	12,63±0,71	1,193	0,233
S (Sertlik)	233,11±18,27	228,44±14,45	0,711	0,477
D (Elastisite)	1,31±0,16	1,26±0,10	1,053	0,292

* $p < 0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; GastroM: Gastrocnemius Medialis kası, Gastrol: Gastrocnemius Lateralis kası, BFemoris: Biceps Femoris kası, Stend: Semitendinosus kası, Rectus: Rectus Femoris kası.

Tablo 4.6. Servikal mobilizasyon alan bireylerin sağ alt ekstremitte kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	p
	X±SD	X±SD		
GastroM				
F (frekans)	13,38±1,35	13,65±1,08	1,187	0,235
S (Sertlik)	238,85±37,23	239,42±31,90	0,085	0,933
D (Elastisite)	1,42±0,22	1,50±0,09	1,014	0,310
Gastrol				
F (frekans)	14,20±0,91	13,78±1,31	1,355	0,176
S (Sertlik)	254,00±14,23	243,71±24,52	1,521	0,128
D (Elastisite)	1,34±0,10	1,35±0,17	0,000	1,000
BFemoris				
F (frekans)	12,78±1,95	11,80±1,83	2,201	0,028*
S (Sertlik)	236,00±42,28	220,28±40,55	2,371	0,018*
D (Elastisite)	1,38±0,30	1,40±0,16	0,254	0,799
Stend				
F (frekans)	12,17±2,61	11,20±2,06	1,992	0,046*
S (Sertlik)	203,00±37,34	193,00±33,57	1,014	0,310
D (Elastisite)	1,44±0,42	1,55±0,40	1,183	0,237
Rectus				
F (frekans)	12,37±1,59	12,18±1,15	0,422	0,673
S (Sertlik)	220,28±33,49	213,85±28,78	1,185	0,236
D (Elastisite)	1,39±0,28	1,36±0,16	0,339	0,735

* $p < 0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; GastroM: Gastrocnemius Medialis kası, Gastrol: Gastrocnemius Lateralis kası, BFemoris: Biceps Femoris kası, Stend: Semitendinosus kası, Rectus: Rectus Femoris kası.

Tablo 4.7. Sağ alt ekstremitte kaslarına ait viskoelastik parametrelerin period etkisi, taşınma ekisi ve tedavi etkisi dağılımı

	Period Etkisi		Taşınma Etkisi		Tedavi Etkisi	
	t	p	t	p	t	p
GastroM						
F (frekans)	0,043	0,966	0,688	0,502	0,199	0,845
S (Sertlik)	1,578	0,136	0,746	0,467	1,141	0,272
D (Elastisite)	0,504	0,621	0,198	0,845	2,032	0,061
Gastrol						
F (frekans)	0,384	0,706	1,146	0,270	0,968	0,349
S (Sertlik)	0,076	0,940	1,596	0,132	1,160	0,265
D (Elastisite)	0,511	0,617	0,037	0,970	0,025	0,979
BFemoris						
F (frekans)	0,895	0,385	0,884	0,391	1,171	0,260
S (Sertlik)	1,504	0,154	0,268	0,792	1,120	0,281
D (Elastisite)	1,111	0,282	0,375	0,713	0,174	0,864
Stend						
F (frekans)	0,206	0,839	1,694	0,112	0,149	0,883
S (Sertlik)	1,043	0,314	1,126	0,279	0,501	0,623
D (Elastisite)	0,00	0,993	1,655	0,119	0,189	0,852
Rectus						
F (frekans)	0,173	0,864	0,600	0,557	0,812	0,430
S (Sertlik)	0,759	0,460	1,066	0,304	0,524	0,608
D (Elastisite)	0,148	0,884	0,703	0,493	1,324	0,206

* $p < 0.05$; $X \pm SD$: ortalama \pm standart sapma; GastroM: Gastrocnemius Medialis kası, Gastrol: Gastrocnemius Lateralis kası, BFemoris: Biceps Femoris kası, Stend: Semitendinosus kası, Rectus: Rectus Femoris kası.

Bireylerin sol ekstremitelerinde yapılan ölçümler incelendiğinde, klasik tedavinin Biceps Femoris kasının sertliğinde ve elastisitesinde azalmaya yol açtığı (**Tablo 4.8**), tedaviye servikal mobilizasyonun eklenmesi durumunda ise Semitendinosus kasının tonusunda ve sertliğinde azalma olduğu kaydedildi ($p > 0.05$) (**Tablo 4.9**). Sol taraftaki Biceps

Femoris ve Semitendinosus kasına ait tonus ve sertlik için period etkisinde anlamlı fark olduğu saptandı ($p<0.05$). Biceps Femoris kasının tonusunu ve sertliğini azaltmada servikal mobilizasyon grubunu takiben klasik tedaviyi almanın daha etkili olduğu gözlemlendi ($p<0.05$) **(Tablo 4.10)**. Semitendinosus kasının tonusunu azaltmada da önce servikal mobilizasyon tedavisini almak daha etkiliyken, Semitendinosus sertliğini azaltmada önce klasik tedaviyi almanın etkili olduğu saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 4.10)**. Dört haftalık dinlenme periyodu non-dominant Biceps Femoris kasına ait elastisitede arınma için yeterli olmayıp, taşınma etkisi görüldü **(Tablo 4.10)**. Tedavi etkisine bakıldığında, sol ekstremitede Biceps femoris tonusunu ve sertliğini azaltmada servikal mobilizasyon lehine anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) **(Tablo 4.10)**.



Tablo 4.8. Klasik tedavi alan bireylerin sol alt ekstremite kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		
	X±SD	X±SD	z	p
GastroM				
F (frekans)	14,05±1,05	13,92±1,10	0,140	0,889
S (Sertlik)	253,77±13,65	252,66±17,31	0,059	0,953
D (Elastisite)	1,42±0,24	1,44±0,19	0,415	0,678
Gastrol				
F (frekans)	15,30±1,96	14,96±1,46	0,593	0,553
S (Sertlik)	274,88±40,06	273,44±30,64	0,237	0,813
D (Elastisite)	1,32±0,26	1,32±0,28	0,534	0,594
BFemoris				
F (frekans)	13,18±1,84	12,92±1,66	0,652	0,514
S (Sertlik)	250,66±44,59	237,66±38,54	2,018	0,044*
D (Elastisite)	1,43±0,32	1,21±0,21	2,490	0,013*
Stend				
F (frekans)	11,92±1,19	12,38±0,95	1,400	0,161
S (Sertlik)	199,66±31,63	214,66±25,82	1,719	0,086
D (Elastisite)	1,22±0,20	1,26±0,22	0,237	0,813
Rectus				
F (frekans)	12,97±0,98	12,72±0,71	0,717	0,473
S (Sertlik)	232,77±13,48	229,33±17,10	1,122	0,262
D (Elastisite)	1,38±0,19	1,31±0,17	0,120	0,263

* $p < 0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; GastroM: Gastrocnemius Medialis kası, Gastrol: Gastrocnemius Lateralis kası, BFemoris: Biceps Femoris kası, Stend: Semitendinosus kası, Rectus: Rectus Femoris kası.

Tablo 4.9. Servikal mobilizasyon alan bireylerin sol alt ekstremite kaslarına ait tedavi öncesi ve sonrası viskoelastik parametrelere göre karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		
	X±SD	X±SD	z	p
GastroM				
F (frekans)	13,71±0,99	13,34±1,01	1,439	0,150
S (Sertlik)	246,57±34,17	241,00±33,65	0,845	0,398
D (Elastisite)	1,49±0,10	1,51±0,17	0,508	0,611
Gastrol				
F (frekans)	14,20±1,10	13,60±0,68	1,362	0,173
S (Sertlik)	253,42±32,49	239,42±24,75	1,577	0,115
D (Elastisite)	1,30±0,11	1,25±0,22	0,507	0,612
BFemoris				
F (frekans)	12,65±2,12	11,97±2,51	1,183	0,237
S (Sertlik)	230,28±38,53	222,28±41,43	0,676	0,499
D (Elastisite)	1,35±0,21	1,57±0,30	1,859	0,063
Stend				
F (frekans)	11,82±2,54	10,75±1,36	2,366	0,018*
S (Sertlik)	212,85±47,67	186,57±31,41	2,266	0,018*
D (Elastisite)	1,34±0,20	1,34±0,34	0,508	0,611
Rectus				
F (frekans)	12,52±1,02	12,54±1,18	0,271	0,786
S (Sertlik)	220,42±29,35	219,00±31,45	0,339	0,735
D (Elastisite)	1,41±0,26	1,34±0,21	0,170	0,865

*p< 0.05; X±SD: ortalama±standart sapma; GastroM: Gastrocnemius Medialis kası, Gastrol: Gastrocnemius Lateralis kası, BFemoris: Biceps Femoris kası, Stend: Semitendinosus kası, Rectus: Rectus Femoris kası.

Tablo 4.10. Sol alt ekstremite kaslarına ait viskoelastik parametrelerin period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı

	Period Etkisi		Taşınma Etkisi		Tedavi Etkisi	
	t	p	t	p	t	p
GastroM						
F (frekans)	0,356	0,726	1,328	0,205	0,583	0,569
S (Sertlik)	0,428	0,674	1,184	0,255	0,701	0,494
D (Elastisite)	1,607	0,130	0,120	0,905	1,704	0,110
Gastrol						
F (frekans)	0,241	0,812	1,924	0,074	1,444	0,169
S (Sertlik)	0,759	0,460	2,009	0,064	0,500	0,624
D (Elastisite)	1,481	0,160	0,168	0,868	0,846	0,411
BFemoris						
F (frekans)	3,399	0,004*	0,641	0,531	1,302	0,213
S (Sertlik)	2,099	0,054*	0,661	0,519	0,057	0,955
D (Elastisite)	0,370	0,716	2,562	0,022*	0,577	0,572
Stend						
F (frekans)	2,365	0,032*	1,454	0,167	3,191	0,006*
S (Sertlik)	2,717	0,016*	0,789	0,442	3,321	0,005*
D (Elastisite)	0,537	0,599	0,902	0,382	0,352	0,730
Rectus						
F (frekans)	0,622	0,543	0,963	0,351	1,608	0,130
S (Sertlik)	0,380	0,709	1,524	0,149	1,568	0,138
D (Elastisite)	0,635	0,535	0,746	0,467	1,508	0,153

* $p < 0.05$; $X \pm SD$: ortalama \pm standart sapma; GastroM: Gastrocnemius Medialis kası, Gastrol: Gastrocnemius Lateralis kası, BFemoris: Biceps Femoris kası, Stend: Semitendinosus kası, Rectus: Rectus Femoris kası.

Eklem pozisyon hissi ölçümleri dikkate alındığında, her iki tedavinin sol diz eklemine ait pozisyon hissinde anlamlı bir gelişme görülmesine rağmen ($p < 0.05$), tedavi etkileri arasında fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0.05$) (**Tablo 4.11**) (**Tablo 4.12**). Hem grup içinde hem gruplar arasında pozisyon hissi kıyaslandığında, omuz ve ayak bileği eklemlerinde bilateral,

diz ekleminin ise sağ tarafında azalma görülmedi ($p>0.05$) (**Tablo 4.13**). Tüm eklemlerin pozisyon hissi değerlerinde taşınma ve tedavi etkisinde fark olmadığı, sol ayak bileği ekleminin sıra etkisinde servikal mobilizasyonu takiben klasik tedaviyi uygulamanın fark oluşturduğu bulundu ($p<0.05$) (**Tablo 4.13**).

Tablo 4.11. Klasik tedavi alan bireylerin eklem pozisyon hissi değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z	p
SAĞomuz	6,37±6,39	3,51±2,40	1,481	0,139
SOLomuz	3,51±1,87	5,45±5,19	0,770	0,441
SAĞdiz	5,82±3,26	4,79±3,87	0,889	0,374
SOLdiz	6,97±4,21	4,29±3,10	1,956	0,050*
SAĞbilek	7,76±4,79	7,90±4,64	0,059	0,953
SOLbilek	7,42±4,90	6,45±3,94	0,415	0,678

* $p<0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; SAĞomuz: Sağ omuz pozisyon hissi, SOLomuz: Sol omuz pozisyon hissi, SAĞdiz: Sağ diz pozisyon hissi, SOLdiz: Sol diz pozisyon hissi, SAĞbilek: Sağ ayak bileği pozisyon hissi, SOLbilek: Sol ayak bileği pozisyon hissi.

Tablo 4.12. Servikal mobilizasyon alan bireylerin eklem pozisyon hissi değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z	p
SAĞomuz	6,60±2,43	4,63±3,15	1,183	0,237
SOLomuz	3,71±1,99	3,66±1,89	0,338	0,735
SAĞdiz	5,31±2,14	3,89±2,95	1,521	0,128
SOLDiz	5,44±2,31	2,79±0,78	2,197	0,028*
SAĞbilek	8,19±5,17	6,64±3,93	1,014	0,310
SOLbilek	6,92±5,84	4,45±1,54	1,014	0,310

*p< 0.05; X±SD: ortalama±standart sapma; SAĞomuz: Sağ omuz pozisyon hissi, SOLomuz: Sol omuz pozisyon hissi, SAĞdiz: Sağ diz pozisyon hissi, SOLDiz: Sol diz pozisyon hissi, SAĞbilek: Sağ ayak bileği pozisyon hissi, SOLbilek: Sol ayak bileği pozisyon hissi.

Tablo 4.13. Eklem pozisyon hissine değerlerinin period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı

	Period Etkisi		Taşınma Etkisi		Tedavi Etkisi	
	t	p	t	p	t	p
SAĞomuz	0,651	0,525	0,438	0,667	0,636	0,535
SOLomuz	0,614	0,548	0,754	0,462	0,859	0,404
SAĞdiz	0,616	0,547	1,029	0,320	0,499	0,625
SOLDiz	1,346	0,199	0,464	0,649	0,810	0,431
SAĞbilek	1,980	0,067	0,101	0,920	0,754	0,463
SOLbilek	3,199	0,006*	0,832	0,419	0,116	0,908

*p< 0.05; X±SD: ortalama±standart sapma; SAĞomuz: Sağ omuz pozisyon hissi, SOLomuz: Sol omuz pozisyon hissi, SAĞdiz: Sağ diz pozisyon hissi, SOLDiz: Sol diz pozisyon hissi, SAĞbilek: Sağ ayak bileği pozisyon hissi, SOLbilek: Sol ayak bileği pozisyon hissi.

Denge ve yürüyüş değerlendirmeleri incelendiğinde, her iki tedavi grubunda da BDÖ denge testinde, dinamik yürüme indeksinde ve fonksiyonel uzanma testinde tedavi sonrasında iyileşme olduğu gözlemlendi ($p < 0.05$) (**Tablo 4.14**) (**Tablo 4.15**). Bireylerin Zamanlı 25 adım yürüme testi tedavilerle değişim göstermedi ($p > 0.05$) (**Tablo 4.14**) (**Tablo 4.15**). Dinamik yürüme indeksinde öncelikli olarak klasik tedavinin uygulanması, devamında tedaviye servikal mobilizasyon uygulamalarının eklenmesinin sonuçları değiştireceği period etkisindeki anlamlı fark ile saptandı ($p < 0.05$) (**Tablo 4.16**) (**Tablo 4.17**). BDÖ denge testinde, fonksiyonel uzanma testinde ve zamanlı 25 adım yürüme testinde sıra etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisinin olmadığı görüldü ($p > 0.05$) (**Tablo 4.16**). Dinamik yürüme indeksine ait tedavi etkisine bakıldığında ise servikal mobilizasyon grubu lehine fark bulundu ($p < 0.05$) (**Tablo 4.16**).

Tablo 4.14. Klasik tedavi alan bireylerin denge, yürüyüş test sonuçlarına göre tedavi öncesinde ve sonrasında karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z	p
BDÖ (skor)	49,55±4,03	53,77±2,04	2,675	0,007*
DYI (skor)	18,44±3,74	20,66±2,17	1,973	0,049*
FUT (cm)	24,81±4,89	28,24±4,31	2,383	0,017*
T25W (sn)	6,27±1,48	6,02±0,63	0,889	0,374

* $p < 0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; BDÖ: Berg Denge Ölçeği, DYI: Dinamik Yürüme İndeksi, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, T25W: Zamanlı 25-Foot yürüme testi.

Tablo 4.15. Servikal mobilizasyon alan bireylerin denge, yürüyüş test sonuçlarına göre tedavi öncesinde ve sonrasında karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z	p
BDÖ (skor)	48,14±6,56	53,28±3,68	2,201	0,028*
DYI (skor)	20,00±3,00	22,42±1,51	2,226	0,026*
FUT (cm)	24,09±5,91	30,23±7,86	2,032	0,042*
T25W (sn)	5,63±1,11	5,42±0,83	0,676	0,499

* $p < 0.05$; X±SD: ortalama±standart sapma; BDÖ: Berg Denge Ölçeği, DYI: Dinamik Yürüme İndeksi, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, T25W: Zamanlı 25-Foot yürüme testi.

Tablo 4.16. Denge, yürüyüş test sonuçlarına ait period etkisi, taşınma etkisi ve tedavi etkisi dağılımı

	Period Etkisi		Taşınma Etkisi		Tedavi Etkisi	
	t	p	t	p	t	p
BDÖ (skor)	1,774	0,097	0,061	0,951	1,774	0,097
DYI (skor)	2,225	0,040*	0,088	0,931	2,958	0,010*
FUT (cm)	1,504	0,154	0,560	0,584	0,621	0,544
T25W (sn)	0,962	0,352	1,482	0,160	0,116	0,909

*p < 0.05; X±SD: ortalama±standart sapma; BDÖ: Berg Denge Ölçeği, DYI: Dinamik Yürüme İndeksi, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, T25W: Zamanlı 25-Foot yürüme testi.

Tablo 4.17. Period etkisi görülen parametrelerde bireylerin son ölçüm değerleri

	Klasik Tedavi (n=9) X±SD	Servikal Mobilizasyon (n=7) X±SD
SOLBfemoris		
F (frekans)	13,35±2,20	12,94±2,24
S (Sertlik)	250,11±58,95	235,42±42,89
SOLStend		
F (frekans)	12,02±1,06	12,20±1,85
S (Sertlik)	211,66±32,30	216,57±33,86
SOLbilek	11,45±7,53	9,83±5,99
DYI	21,11±2,14	19,14±4,22

X±SD: ortalama±standart sapma; LBFemoris: Sol Biceps Femoris kası, LStend: Sol Semitendinosus kası, , Lbilek: Sol ayak bileği pozisyon hissi, DYI: DYI: Dinamik Yürüme İndeksi.

5. TARTIŞMA

Multipl skleroz hastalarında servikal mobilizasyonun; tonus, pozisyon hissi ve denge üzerine etkisini araştırdığımız bu çalışmada, klasik tedaviyle birlikte verilen servikal mobilizasyonun spastisiteyi azalttığı ve hastaların dengesini iyileştirdiği gözlemlendi. Ancak pozisyon hissine yönelik gelişme istatistiksel olarak anlamlı değildi. Çapraz geçişli tasarladığımız çalışmamızda incelediğimiz her parametrede temizlenme etkisi için 4 haftalık süre yeterli oldu. Sıra etkisi ise sadece tonus için tespit edildi. Bu sonuç, MS hastalarında kas tonusuna yönelik programlar hazırlanırken öncelikle servikal mobilizasyon uygulamasının, ardından klasik fizyoterapi uygulanmasının daha etkili olduğunu gösterdi.

Kas Tonusu

Spastisite varlığı hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden biridir (19). Üst motor nöron sendromu, kortikofugal sendrom olarak da isimlendirilen spastisite kompleks bir bulgudur. İçerisinde; hız bağımlı pasif harekete karşı gelişen istemsiz kasılmayı (nöral komponent) ve tonus artışını (non-nöral komponent) barındırmaktadır. Bununla birlikte bu iki kavramın iç içe geçtiği ve değerlendirmelerin genellikle nöral komponente yönelik MAS ile yapıldığı görülmektedir. Non-nöral komponentin değerlendirilmesi ise myotonometre ile yapılmalıdır. Literatür incelendiğinde bu iki özelliğin bir arada değerlendirildiği çalışma sayısının son derece yetersiz olduğu görülmektedir.

Hastanın fonksiyonel kapasitesi üzerine son derece olumsuz etkileri olan tonus artışı ve pasif harekete karşı istemsiz direnci (spastisiteyi) yönetebilmek amacıyla; aralarında aktif-pasif germe egzersizleri, fiziksel ajan tedavileri (şok dalga, ultrason, soğuk uygulama, fonksiyonel elektrik stimülasyonu, TENS), ortezleme yöntemlerinin yer aldığı uygulamaların etkinliklerini araştıran pek çok çalışma mevcuttur (13,100-104). Bu yayınlar incelendiğinde; manuel ya da mekanik cihazlarla normal eklem hareketlerinin tekrarıyla bile kasın elongasyonu sağlanarak spastik kasta gerim etkisi ortaya çıkabildiği görülmektedir. Germe, yumuşak dokunun uzayabilirliğini viskoz deformasyona ve yumuşak doku adaptasyonuna etki ederek artırabilmektedir (101). Statik, dinamik, balistik germe gibi birçok farklı germe yönteminin yanı sıra kasın uzun pozisyonda immobilizasyonunu sağlayan pozisyonlama, splintleme, ortezleme tekniklerinin de spastisitedeki etkisi araştırılmıştır (100). Spastisite yönetiminde bu yöntemlere nazaran kısıtlayıcı-zorunlu

hareket tedavisi, Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) teknikleri, tüm vücut vibrasyonu, elektromanyetik stimülasyon gibi yöntemler literatürde daha güncel bir yer tutmaktadır (13,105,106).

Bu çalışmalardan bazıları bulguları yönüyle incelendiğinde farklı yöntemlere karşı farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Yeh ve ark. inmeli hastalarda plantar fleksör spastisitesi için sabit torklu ve sabit açılı germeler yaparak sabit tork germenin klasik olarak kullanılan sabit açıda germeden daha etkili olduğunu göstermiştir (107). Bu çalışmada tonus değerlendirmesi klinik bir araç olan MAS ile yapılmıştır, ancak çalışmada gruplara ait MAS ortalamaları değil, MAS aralığı verilmiş ve sonuçlar bu aralıktaki değişime göre tartışılmıştır.

Soğuk uygulamanın Gastrocnemius spastisitesine etkisini araştıran bir çalışmada sonuçlar MAS'a göre median değer üzerinden tartışılırken (108), başka bir çalışmada MAS ortalamasına göre 1.00'lık bir azalma tedavide anlamlı bulunmuştur (109).

MS hastalarında tüm vücut vibrasyonun spastisteye etkisini araştıran Schyns ve ark. ise değerlendirme yaptıkları her kas için spastisitesi artan, değişmeyen ve azalan şeklinde bireylerin yüzdesini kaydetmiştir. Buna göre Quadriceps kası için bireylerin %50'sinde azalma, Hamstring için bireylerin % 83'ünde, kalça adduktörleri ve plantar fleksörler için bireylerin % 72'sinde spastisite değişmemiştir (110).

Sekonder progresif MS hastaları üzerinde segmental vibrasyon uygulamasının etkinliğini araştıran bir çalışmada 4 hafta boyunca, haftada 3 gün Rectus Femoris ve Gastrocnemius kasına 120 Hz segmental vibrasyon uygulanmıştır. Medyan değerlerine göre kıyaslama yapıldığında tedavi sonrasında ve uzun dönem takiplerinde (10. ve 20. haftada) her iki kasta spastisitenin azaldığı gösterilmiştir (111).

Uzun yıllardır daha çok ortopedik vakalarda kullanılan manuel terapi tekniklerinin nörofizyolojik etkileri bilinse de, nörolojik hastalarda kullanımı ve etkilerini araştıran çalışma bulmak son derece zordur. Literatür incelendiğinde bu konuyla ilgili olarak tek bir çalışma olduğu görülmüştür. Bu çalışma Karanfil ve ark. tez çalışması olup MS hastalarında servikal bölgeye uygulanan tek seanslık manuel terapinin anlık etkisi araştırılmıştır (98).

Karanfil ve ark. çalışmasında tek seans servikal mobilizasyon uygulamasının diz ekstansörleri, kalça ekstansörleri ve plantar fleksörleri üzerindeki etkisi incelenmiş, yapılan

uygulamanın ardından MAS'a göre diz ekstansörlerinde ve plantar fleksörlerde kas tonusunun azaldığını göstermişlerdir (98).

Çalışmamızın bu çalışmadan metodolojik olarak üç farklı özelliği mevcuttur. İlk fark tekrarlayan seanslar halinde servikal mobilizasyon uygulanması, ikincisi tonus değerlendirmesi için hem MAS hem de myotonometri kullanılması, üçüncüsü ise çapraz geçişli olarak olarak dizayn edilmesidir. Böylece çalışmaya alınan toplam hasta popülasyonuna farklı zamanlarda hem servikal mobilizasyon yöntemi uygulanmış, hem de yine aynı olgular klasik tedavi programına da alınmışlardır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgulara göre; önce servikal mobilizasyon uygulanan olguların MAS'a göre sadece adduktor ve diz fleksör spastisitesinde azalma tespit edildi, önce klasik fizyoterapi alan olgularda ise yine MAS'a göre diz ekstansörler ve plantar fleksör spastisitesinde azalma görüldü. Bu bulgular farklı tedavilerin MAS'a göre farklı kas gruplarında daha etkili olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Bu durumun öncelikle olguların başlangıç tonus değerlerindeki heterojenlikten kaynaklandığı düşünüldü. Önce klasik tedavi alan olguların başlangıç spastisite değerleriyle, önce servikal mobilizasyon uygulanan olguların tedavi öncesi diz ekstansörlerine ait spastisitenin diğer kas gruplarına göre daha düşük olması da önemli bir faktördür. Diz ekstansör spastisitesinin önce klasik tedavi alan olgularda istatistiksel olarak daha anlamlı azalması, programda yer alan germe ve fleksibilite egzersizlerinin kas tonusunu azaltarak, pasif gerime karşı oluşan direnci azaltması ve bunun da MAS değerlerine yansıdığı düşünülmektedir. Aynı durumun Gastrocnemius spastisitesi için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Kalça adduktörleri ve hamstringler yönünden önce servikal mobilizasyon uygulaması yapılan olgularda, MAS'a göre spastisitede daha fazla azalma kaydedilmesi beklediğimiz bir sonuç değildi. Her iki tedavi yöntemimizde de spastisitede azalma görüldü. Ancak tedavi önceliğine göre karşılaştırıldığında spastisite değerlerimizdeki azalmalar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bununla birlikte literatürde alt ekstremitte kaslarında MAS'a göre klinik açıdan anlamlı farklılık olabilmesi için ortalamada 0.45'den başlayarak 0.73'e kadar çıkan farkın orta etki büyüklüğünü verdiği gösterilmiştir (112). Buna göre çalışmamızda istatistiksel fark yakalayamadığımız servikal grubun diz fleksör spastisitesinde, sol diz ekstansörlerinde ve sol adduktor kaslarında klinik anlamlılık seviyesine ulaşıldığını söyleyebiliriz.

Bununla birlikte, yapılan uygulamalar literatürle uyumlu olarak spastisitede azalma meydana getirdi. Ancak çapraz tasarım ile dizayn ettiğimiz çalışmamızda grupların heterojen olması grup içi analizleri etkilese de, çalışmamızın ana etkisini değiştirmede görüşünderiz. MAS'a göre servikal mobilizasyon ve klasik tedavinin tonus üzerinde tedavi etkisi birbirinden farklı değildi. Buna rağmen, servikal mobilizasyon tedavisine yönelik elde ettiğimiz sonuçların kanıt yönünden literatüre katkı sağladığı görüşünderiz.

Çalışmamızda tonus değerlendirmesinde sadece MAS değil, yüksek geçerlik ve güvenilirliği olan deneysel ölçme aracı olan myotonometre de kullanıldı. Bu cihaz yardımıyla spastik kasların non-nörolojik komponenti olan viskoelastik yapıdaki özelliklerini belirlemek hedeflendi (84,113). Kasların viskoelastik özellikleri, spastisitenin yanı sıra, hem cinsiyete hem de yaşa bağlı olarak değişim göstermektedir (85,114). Sağlıklı genç ve yaşlı bireylerin Rectus Femoris kasına ait viskoelastik özellikleri karşılaştırıldığında yaşlı bireylerde elastisitesinin azaldığı ve yaşlıların kas sertliğinde artış olduğu gösterilirken, kas tonusu yaşlandıkça Biceps Brachii kasında artmış, fakat Rectus Femoriste değişmemiştir (114). Genç ve yaşlı erkek bireylerin tonusu, sertliği kadınlara göre daha yüksektir (114). Gastrocnemius kasında da sertlik genç erkek bireylerde, genç kadınlara göre daha yüksektir (115).

Ko ve ark. yaş ortalaması 53.9 ± 6.3 olan spinal kord yaralanmalı 13 erkek birey üzerinde günler-arası güvenilirlik (between-reliability) çalışması yaparak Biceps Femoris ve Gastrocnemius kasına ait lateral ve medial parçalar, Rectus femoris, tibialis anterior ve Aşil tendonundan ölçümler yapmıştır (116). Spastisitesi olan erkek bireylerin Rectus Femoris tonusu 18.6 ± 4.3 , sertliği 410.3 ± 130.9 , elastisitesi 1.4 ± 0.3 olarak kaydedilmiştir. Biceps Femoris kasın için tonus 15.5 ± 2.6 , sertlik 266.9 ± 60.4 , elastisite ise 1.6 ± 0.5 olarak ölçülmüştür. Gastrocnemius kasına ait medial ve lateral parçaların ortalama olarak tonus değeri 19, sertlik 420, elastisite ise 1.7 olarak belirlenmiştir (116). Günler arası myoton ölçümlerinin geçerli ve güvenilir olduğunu gösteren çalışma 2018 yılında yayınlanmış olup literatürde çoğu geçerlik çalışmasının sağlıklı genç bireylerde, yaşlı bireylerde, inme hastalarında, Parkinson hastalarında yapılmış olduğunu ve spinal kord yaralanması için myotonPRO'nun fizibilite çalışmasına ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Parkinson hastalarında rijidite skoruna göre Biceps brachii kası analiz edilmiş ve kasın fonksiyonuna göre sertlik değerleri karşılaştırılmıştır (117-119).

MS hastalarında EDSS'ye göre veya ataksisi olan hastalar için ataksi oranlama ölçeğine göre herhangi bir kasın viskoelastik analizleriyle/karşılaştırmalarıyla literatürde karşılaşılmamıştır. Güncel literatür taraması yaptığımızda literatürde bu ihtiyaçların hala karşılanmamış olduğunu görmekteyiz. Çalışmamıza katılan bireylerin yaş ortalaması göz önüne alındığında erişkin ve spastisitesi olan bireylere ait literatürde kaynak olmaması sebebiyle alt ekstremitte viskoelastik özelliklerimiz çalışmamıza en yakın popülasyona sahip Ko'nun çalışmasıyla kıyaslandı. Alt ekstremitte baktığımız Biceps Femoris, Gastrocnemius (lateral ve medial parça), Rectus Femoris kaslarına ait tonus, sertlik ve elastisite değerlerinin daha düşük olduğunu söyleyebiliriz. Ko ve ark.'nın çalışmasına kıyasla örneklemimizin kadın ve yaş ortalamasının da daha küçük olması sebebiyle sonuçlarımızın literatürle uyum sağladığı görüşünderiz. Başka bir çalışmada yaş ortalaması 48 olan, 2-4 yıl öncesinde Amyotrofik Lateral Skleroz (ALS) tanısı konmuş, 15 bireyin (10 erkek, 5 kadın) adduktor tonusu miyoton ile değerlendirilmiş ve ortalamalarının 23.45 ± 1.33 olduğu tespit edilmiştir (120).

Tonusun azaltılması için kullanılan başka bir yöntem Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) teknikleridir. PNF teknikleri kas aktivitesi üzerine etki ederek inme hastalarında alt ekstremitte tonusunu ve sertliğini değiştirmektedir (121,122). Bir çalışmada alt ekstremitte için diz ekstansiyonda kalça ekstansiyon-abduksiyon-internal rotasyon paterni, ritmik başlatma ve tekrarlı germelerle kombine olarak uygulanmış ve Rectus Femoris, Gastrocnemius (Lateral ve medial parça), Biceps Femoris, Semitendinosus kaslarının myotonometrik incelemesi yapılmıştır (121). Anlık etkiyi inceleyen aynı çalışmada kasların tonusu ve sertliği azalsa da, istatistiksel olarak anlamlı fark yalnızca Gastrocnemius kasının medial başında görülmüştür (123).

İnme hastalarında yapılan başka bir çalışmada, plantar fleksörlere negatif basınç uygulanmış ve Gastrocnemius'un tonusunda 1.84, sertliğinde ise 29.3 azalma ile tedavinin etkisi istatistiksel olarak kanıtlanmıştır (124).

Çalışmamızda servikal mobilizasyon uygulamasının, tonusu azaltmada Gastrocnemius hariç diğer diğer kaslarda etkin bir düşüş sağladığı görüldü. Tonus için hem sağ hem de sol ekstremitede 1.07-0.19 aralığında azalmalar saptanırken, değişimin olmadığı yada Gastrocnemius kasında minimal artış olduğu kaydedildi. Sertliği azaltmada ortalamalar incelendiğinde ise servikal mobilizasyon grubunda daha büyük değişimler

görüldü. Bu değişimler, literatürdeki spastisite yönetiminde kullanılan tekniklere benzer mekanizmaya sahip manuel terapinin kaslarda viskoelastik özellikleri değiştirebileceğinin kanıtıdır.

Klinik gözlemlerimize dayanarak progresif bir hastalık olan MS'te görülen sertlik zamanla hipertonusa ve hipertonus zamanla yerini spastisiteye bırakmaktadır. Servikal mobilizasyon proprioseptif girdiyi uyararak, uygun proprioseptif girdiyle spastisitede görülen pasif harekete karşı oluşan direncin regülasyonu sağlanmaktadır. Manuel uygulamalarla nöral komponent düzenlenerek intirinsik yapılarıdaki sertlik azaltılır. Sonrasında yapılan germe gibi klasik rehabilitasyon uygulamalarıyla fasikülasyonlar, yapışıklılar ve sarkomerdeki değişiklikler düzenlenerek tonus azaltılıp kasın elastisitesi artırılmaktadır. Yaptığımız manuel tedaviyle önce nöral mekanizmaya etki edip sonra geleneksel tedavide yer alan germe egzersizleriyle elastisitenin arttığını düşünmekteyiz. Bu etki mekanizmasıyla sonuçlarımıza baktığımızda yapılan her iki uygulamanın nöral ve non-nöral mekanizma gibi birbirini tamamladığını görmekteyiz. Çalışmamızda geleneksel tedavi grubundaki sağ Gastrocnemius kasının lateral parçası ve sol Biceps Femoris kasının elastisitesinde uzun süreli tedavilerle daha iyi sonuçlar elde edileceğini öngörmekteyiz. Çalışmamızda saptadığımız sıra etkisinde önce manuel terapi yapılarak pasif harekete karşı istemsiz direncin regüle edildiği ve sonrasında geleneksel tedaviyle germenin yapışıklıkları gidermesi; sol Biceps Femoris ve Semitendinosus kaslarındaki fleksibilite artışında sıra etkisiyle kanıtlandı. Ayrıca diz fleksörlerine ait Biceps Femoris ve Semitendinosus kas gruplarında ana etkilerin birbirinden farklı karakterde olmasının sebebi tedavi süresinin kısalığı şeklinde yorumlandı. Çünkü tedavinin yeteri kadar uzun sürmemesi aynı ekleme yapışan kaslarda elde edilen iyileşmenin kas gruplarına yayılımının durmasına sebep olmaktadır. Ayrıca servikal mobilizasyon lehine Semitendinosus kasının tonusunda ve sertliğinde ortaya çıkardığı fark bizlere servikal mobilizasyonun tedaviye eklenebilecek bir seçenek olabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

Bununla birlikte, myotonometrik ölçümler konusunda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Ayrıca myotonometrenin spastisiteye ait non-nöral özelliklerini yansıtabileceği hassasiyette olup olmadığına dair de belirleyici çalışmaların gerekli olduğu düşünülmektedir.

Proprioepsiyon

Servikal mobilizasyon uygulamasının kutanöz afferent lifleri uyararak proprioepsiyonu geliştirdiği bilinmektedir. Lateral servikal nükleuslar, servikal vertebraların üst iki segmentinde yer alır ve çıkan lifler posterolateral fasikülüsleri içerir (125).

Literatür incelendiğinde servikal mobilizasyonun proprioepsiyon üzerine olan etkilerine dair çalışmaların farklı sonuçlara ulaştığı görülmüştür. Bir çalışmada servikal bölge için çalışma grubuna 1 seans manipulasyon ve masaj içeren uygulamalar yapılarak kutanöz afferent lifler uyarılmış ve servikal bölgenin eklem pozisyon hissinde gelişme tespit edilmiştir (126). Pozisyon hissinin taşındığı posterior kolonla bağlantılı olan servikal bölgeye yapılacak her müdahale aslında pozisyon hissini geliştirebilir. Ancak boyun ağrısı olan bir erkek hastada C5-C6-C7 segmentlerine yapılan tek seans mobilizasyon uygulamasının pozisyon hissi üzerine etkisine bakılmış, fakat hastanın tedavi öncesi ve sonrası sapma miktarları benzer bulunmuştur (127). Ayrıca whiplash yaralanması olan bireylerde ağrı, eklem hareket açıklığı, hareket korkusu gibi parametrelerde hafif semptom gösteren bireylerin eklem pozisyon hislerinin tedaviyle anlamlı gelişmeler göstermediği belirtilmiştir (57,128,129).

MS hastalarında somatosensoriyel duyunun bozulduğu, somatosensoriyel duyu ile yürüyüş ve denge arasında önemli bir ilişki olduğu bilinmektedir (130). Her ne kadar somatosensoriyel bozukluklar klinikte yaygın olarak değerlendirilse de, nörolojik bozukluğu olan bireylerin yeteneklerini etkileyecek omuz pozisyon hissi hakkında çok fazla bilgi mevcut değerildir (131). Farklı açılarda omuz pozisyon hislerini değerlendirmek için çalışmaya dahil edilen 20 MS hastası ve 20 sağlıklı bireyin 60° fleksiyonda pozisyon hissi karşılaştırmaları yapılmıştır (89).

Sağlıklı bireylerin bu pozisyonda hedef açıdan sapmaları 1.78'lerde, MS hastalarında ise bu sapma 3.10'lardadır (89). Hastalık süresi arttıka proprioseptif kaybın arttığı bilinmektedir (130). Duyusal problemlerin başında gelen proprioseptif bozukluklar MS hastalarında üst ekstremiteden daha fazla alt ekstremiteyi içermektedir (132). Dirençli kas kuvvetlendirme eğitiminin MS hastalarında 40° ve 60° diz fleksiyonda repozisyonlama testiyle proprioepsiyon üzerine etkisi kanıtlanmıştır (133).

Tsang ve ark. ise pasif diz eklem re-pozisyonunda eklem yüklenme yaparak eklem pozisyonu ve yönü hakkında duyu girdileri artırdığı için Tai-chi egzersizlerinin etkili olduğunu göstermiştir (134). Yalnızca MS'te değil proprioseptif iletim yolu etkilenen Parkinson, inme, ataksi gibi birçok hastalıkta proprioseptif kayıp görülmektedir (135). Bu hastalıkların çoğunda proprioseptif kayıplara bağlı olarak postural kontrol mekanizması etkilenmekte ve bireylerde denge bozukluğuyla, yürüyüş problemleriyle ve düşme şikayetleriyle karşılaşmaktadır (135,136). Denge ve düşme şikayetleri plantar duyu ve alt ekstremitte proprioseptif duyuyu ön plana çıkarmaktadır. İnmeli hastalarda diz pozisyon hissi üzerine aerobik eğitimin etkisini araştıran bir çalışmada 9 haftalık suda ve karada verilen aerobik eğitimin dizin hedef açıdan sapma miktarında 6-7 birimlik azalma ile anlamlı şekilde geliştiği gösterilmiştir (137). Normal postural kontrol mekanizmasında visüel, vestibuler ve proprioseptif girdiler önemli bir yer tutar. Patolojik durumlarda azalan duyu ve santral entegrasyonla duyu işlenmesi yavaşlar, hastalar fazla görsel duyuya ihtiyaç duyarlar. Bu sebeple inme hastalarında gözler kapalı ve açık treadmill eğitimi verilerek hastaların diz pozisyon hissi karşılaştırılmıştır. Gözler kapalı olan grubun hedeften sapma açıları 9.81'den 6.80'e inerek, gözler açık olan grupta ise 8.39'dan 7.04'e inerek eğitimin etkinliği kanıtlanmıştır (138). Ayrıca tüm vücut vibrasyon uygulamalarının farklı hastalıklarda ve sağlıklı bireylerde proprioseptif duyuyu, dengeyi ve motor becerileri geliştirdiği bilinmektedir.

Yaş ortalaması 9.37 ± 2.69 yıl olan serebral palsili çocuklarda yapılan tüm vücut vibrasyon uygulamasında diz ve ayak bileği için re-pozisyonlama testi kullanılarak değerlendirilmiş, çocukların diz ekleminde tedavi sonrası 1.28'lik azalma varken, kontrol grubunda 0.64'lük azalma tespit edilmiştir. Ayak bileğinde ise sapma açısı serebral palsili çocuklarda başlangıçta 10.94 iken tedavi sonrası 5.08 olarak kaydedilmiştir (139).

Çalışmamızda ise servikal mobilizasyon uygulanan olguların sol omuz eklem pozisyon hissi hariç, diğer eklemlerin tamamında literatürle uyumlu olarak hedef açıdan sapma miktarlarının azaldığı gözlemlense de, istatistiksel anlamlılığa ulaşamamıştır. Bununla birlikte proprioseptif duyu gelişiminin 6-12 haftalık tedavilerden sonra gerçekleştiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (89,140). Tedavi programımızın 4 hafta olması nedeniyle propriosepsiyona yönelik olması beklenen etkinin alınamadığı ve uygulamaların uzun dönem yapılması gerektiği görüşündeyiz.

Ayrıca sağ-sol ekstremite değerlerine bakıldığında, sol diz eklemdeki 2.65 değeri ile en düşük olan dominant diz eklemine ait 1.42 değeri arasında değiştiği görüldü. En yüksek ve en düşük değer aynı eklemden sağ ve sol ekstremitelerde tespit edilmesi, bizi her eklemden sağ-sol karşılaştırmasına yönlendirdi. İncelemelerimiz sonucunda her eklemden sol tarafta sağ tarafa göre daha büyük değişikliklerin olduğu tespit edildi. Bunun temel sebebinin başlangıç tonus değerlerinde sağ taraftaki spastisite yükünün sol ekstremiteye göre daha fazla olmasından kaynaklandığı görüşündeyiz. Yukarıda sıralanan çalışmalarda re-pozisyonlama testlerinde çalışmaya dahil edilen bireylerin hedef açıda 5 saniye bekletilmesi, bizim çalışmamızda ise bireylerin hedef açıda 3 saniye bekletilmesi yönetsel farklılık olarak tespit edildi. Çalışmamızda bireylerin bu kadar kısa sürede hedef açığı öğrenmesine rağmen, 5 saniye hedef açıda bekletilen çalışmalardaki sapma miktarları benzerdi. Bu yüzden istatistiksel olarak anlamlı farklılığa yol açmasa bile MS hastalarında servikal mobilizasyon yönteminin proprioseptif duyuğu geliştirebileceği düşünüldü.

Denge

Çalışmamızın ilk iki parametresi olan spastisite ve proprioseptif duyu aslında MS hastalarında günlük hayatı etkileyen, sıkça karşılaşılan problemlerdir. Hem tonus hem de proprioseptif duyu temelde postural kontrolün temel bileşenleridir. Postural kontrolün sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi için normal postural tonus ve duysal bilgilerin sağlıklı iletimiyle bu bilgilerin santral entegrasyonunun üst merkezlerce işlenmesi denge için gerekmektedir. Yani spastisite regülasyonu ve proprioseptif duyudaki gelişmeler dengenin iyileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

Literatür incelendiğinde farklı tedavi yöntemleri ve servikal mobilizasyon uygulamalarının denge üzerine etkilerini araştıran çalışmalar mevcuttur.

Bu yöntemlerden birisi segmental vibrasyon uygulamasıdır. Leplaideur ve ark. hemiplejik bireylerde hemisfer etkilenimi olan yerin kontralateral boyun kaslarına vibrasyon vermiş ve tedavinin hemen etkisi postural asimetriyi, vücut imajını, dengeyi geliştirdiğini belirtmiştir (5).

Parkinson hastalarında da servikal bölgeye uygulanan segmental vibrasyon tedavisi sonrasında denge sonuçları sağlıklı kontrol grubuyla aynı bulunmuştur (6).

Perenneou ve ark. inkarı olan hemiplejik hastalarda boyun kaslarına transkutaneal elektrik stimülasyonu uygulamış ve tedavinin oturma pozisyonunda instabiliteyi azalttığını kanıtlamıştır (141). Boyun bölgesi için proprioseptif eğitim verilerek hemiplejik hastaların dengesinin incelendiği bir çalışmada ise bireylerin dengesi ve yürüyüş hızları gelişmiştir (142).

Boyun bölgesine yapılan bir diğer tedavi kinezyobant uygulamasıdır. Baş postürü için 23 bireyin boyun bölgesine paraspinal kaslar için yapılan bantlamanın Y denge testi kullanılarak etkinliği araştırılmış ve bireylerde dengenin geliştiği gösterilmiştir (7).

Boyun ağrılı 186 bireyde, üç farklı spinal manipülasyon yöntemi yapılmış ve bireylerin dengeleri karşılaştırılmıştır. Bir gruba üst servikal mobilizasyon (C1-2) yapılırken, diğer gruba torakal (T5-6), orta servikal (C3-4), cervikotorasik eklem (C7-T1) mobilizasyonları kombineli şekilde uygulanmıştır. Denge için kullanılan stabiliometrik ölçümler incelendiğinde kombine mobilizasyon grubunun postural sınımlarında değişim olmazken, üst servikal vertebra grubunda dengenin geliştiği gösterilmiştir (18). Tedaviden 15 gün sonra tekrar denge değerlendirmesi yapıldığında üst servikal mobilizasyon grubunda tedavinin etkisinin halen devam ettiği gözlenmiştir (18).

Smith ve ark. sağlıklı bireyler üzerinde yapmış olduğu başka bir çalışmada üst servikal vertebralara uygulanan mobilizasyonların Romberg testinde olumlu yönde fark oluşturmuştur (143). Buna benzeyen başka bir çalışmada ise bireylere oksipito-atlanto-aksiyal spinal mobilizasyon yapılmış ve vücut kütle merkezinin yer değiştirmesi incelenerek tedavinin etkinliği kanıtlanmıştır (144). Servikal bölgeye yapılan uygulamaların nörofizyolojik etkileri göz önüne alındığında, bu uygulamaların yalnızca ortopedik problemi olan bireyler değil nörolojik hastalığı olan inme, ataksi, Parkinson gibi denge ve yürüyüş problemi olan bireyler için bir tedavi seçeneği olabileceği düşüncesindeyiz. Bu amaçla yaptığımız çalışmamızda servikal bölgeye uyguladığımız manuel terapi yöntemleri yalnızca üst servikal vertebraları içermeyip tüm servikal segmentleri ve suboksipital bölgede bulunan kaslara yönelik myofasiyal gevşetme tekniklerini içermekteydi. Servikal mobilizasyon uygulamasının dengeyi geliştirdiğini gösterdiğimiz çalışmamızda uygulanan tedavi protokolünün hastalara önerilebileceği görüşündeyiz.

Çalışmamızda hem klasik tedavinin hem de servikal mobilizasyonun dinamik denge parametrelerinde iyileşme tespit edilse de, servikal mobilizasyon uygulanan grupta BDÖ, FUT ve DYI değerlerinde daha büyük değişimler gözlemlendi. Dinamik yürüme indeksinde tedaviler arası servikal mobilizasyon lehine anlamlı fark oluşurken, yürüme hızında grup içi değerlendirmelerde bile fark çıkmaması servikal mobilizasyon uygulamasının temelde bireylerin dinamik dengesini geliştirdiği şeklinde yorumlandı. Engelli yürüme, başın farklı yönlere çevirerek yürüme performansı gibi parametrelerden oluşan dinamik yürüme indeksinde oluşan anlamlı fark, gruplar arası farkın görülmediği BDÖ ve FUT gibi dinamik dengelerdeki grup içi iyileşmeleri de yansıttığını düşünmekteyiz. Zamanlı 25-Foot yürüme testi için klinik anlamlılık seviyesine bakıldığında orta etki büyüklüğünün en alt sınırı (0.49) için ortalamadaki farkın 0.36 olması gerektiği gösterilmiştir. Buna göre uyguladığımız her iki tedavinin de yürüme hızında fark oluşturmadığı tespit edildi (145). Bununla birlikte MS hastalarında yürüyüş hızında olumlu fark yaratan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların daha çok aerobik eğitim veya dirençli egzersiz eğitimi kökenli çalışmalar olduğu saptanmıştır (146). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin dengeleri gelişse de, dengesi gelişen her bireyin daha hızlı yürüyeceği düşünülmedi. Ayrıca denge eğitimi için çalışmamızda yaptığımız tedavilerin denge parametrelerinde dinamik yürüme indeksi hariç, etkisi 1 ay içinde kaybolmasını hastalığın doğasına bağlamaktayız. Dinamik yürüme indeksinin yürüyüş hızı, baş-koordinasyonu, dinamik denge gibi farklı parametrelerden oluşan kompozit bir klinik test olması silinme etkisinin bu ölçekte görülmemesinin sebebi olduğu görüşündeyiz.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamızın en önemli limitasyonu örneklemdeki hastalarımızın Relaps-Remiting tip MS hastalarından oluşmasıydı. Sekonder progresif tip gibi hastalığın daha ilerleyici tiplerinde tonus ve denge parametreleri Relaps-Remiting tipe göre daha fazla etkilenmiş olup yapılan tedavilerin etkisi daha net açığa çıkabilirdi. Böylece pozisyon hissinde olduğu gibi ortalamalarda elde edilen fark istatistiksel anlamda fark yaratabilirdi.

Viskoelastik parametreleri farklı hastalık gruplarında, farklı yaş ortalamasına sahip bireylerle tartışmak zorunda kalmamız önemli bir limitasyondur.

Pozisyon hissi için bireyler hedef açıda 5 sn bekletilebilirdi. Denge değerlendirmesi için posturografi, Biodex gibi daha hassas ölçüm yöntemleri kullanılabilirdi.

Yapılan uygulamaların etkinliği göz önüne alınarak yürüyüş hızı yerine bireylerin fonksiyonelliği değerlendirilebilirdi.

Çalışmamızın sonucunda, “Multipl skleroz hastalarında servikal mobilizasyonun tonus üzerinde etkisi vardır.”, “Multipl skleroz hastalarında servikal mobilizasyonun denge üzerine etkisi vardır.” hipotezlerimiz kabul edildi. “Multipl skleroz hastalarında servikal mobilizasyonun pozisyon hissi üzerine etkisi vardır.” isimli hipotezimiz klinik gelişmeler gözlemlense de istatistiksel farklılığa ulaşamadığı için kabul edilmedi. Bu konuyla ilgili geniş örneklemleni yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamız tekrarlı servikal mobilizasyonun MS hastalarında etkisini araştırması yönüyle de özgün bir nitelik taşımaktadır. Çalışmamızda uygulanan servikal mobilizasyon tekniklerinin suboksipital bölgedeki kas içciğinin, mekanoreseptörlerin ve oküler, kolik, tonik reflekslerde görevli reseptörlerin mekanotransdüksiyon ile uyarılması nörolojik hastalığı olan bireylerin spastisitenin azltılmasında, proprioepsiyonun gelişmesinde ve dengenin iyileştirilmesinde mevcut literatüre yeni bakış açısı kazandırdığı görüşünderiz.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yürütülen ve MS tanısı konmuş 16 bireyin dahil olduğu çapraz geçişli tasarlanan çalışmamızda bireyler rastgele sırayla hem servikal mobilizasyonu hem de klasik tedaviyi aldı. Servikal mobilizasyonun tonus, denge üzerine etkili olduğu ve pozisyon hissi üzerine de etkili olabileceği gösterildi.

Servikal mobilizasyonun MS hastalarında tedavi yaklaşımı olarak ele alınması ve bunun sonuçlara yansımaları klinik açıdan önem taşımaktadır. Hastalar ve fizyoterapistler açısından klasik tedaviye ek olarak uygulanacak servikal mobilizasyonun, tedavinin hangi aşamasında uygulanması gerektiği bilinmelidir. Bu şekilde daha kısa sürede daha etkili sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

Servikal mobilizasyonun klasik tedaviden önce uygulanmasıyla spastisitede daha iyi sonuçlar elde edileceği çalışmamızda gösterildi. Spastisitesinin olduğu farklı hastalık gruplarında da önce servikal mobilizasyon ile nöral mekanizmaya etki ederek spastisitenin azaltılması, devamında yapılacak germelerle non-nöral mekanizmaya etki ederek kasın tonusunun azaltılması sağlanarak hastada daha başarılı sonuçlara ulaşılması beklenmektedir.

Spastisitenin oluşum mekanizmaları gözönüne alındığında, spastisitenin azaltılması için 4 haftalık bir sürenin yetersiz olduğu görüşündeyiz. Hem proprioseptif sistemin iyileşmesinde hem de tonus regülasyonunda servikal mobilizasyonu takiben uygulanan klasik rehabilitasyonun haftada iki kere yapılmasının yeterli olmadığı düşünülmektedir. Spastisitenin azaltılması için servikal mobilizasyonla birlikte uygulanan klasik tedavinin haftada en az 3 seans olması klinikte daha anlamlı gelişmeler sağlayabilir. Bu konuyla ilgili kanıtlar oluşturabilmek için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Nörolojik hastalıkların rehabilitasyon sürecinde fizyoterapistler duyu, motor problemlerinin yanı sıra yutma, konuşma, solunum problemleri gibi bir çok fonksiyonla ilgili bulgulara müdahale etmektedir. Bu süreçte nöral plastisite göz önünde bulundurulduğunda, kaybedilen yeteneklerin hızlı bir şekilde iyileştirilmesi ve bu amaçla seçilen egzersizlerin birden çok yararının olması önemlidir. Bu noktada servikal

mobilizasyon uygulamaları tonusa, proprioseptif sisteme ve dengeye olumlu etkileriyle destekleyici bir yöntem olarak fizyoterapistlere tedavide bir seçenek olabilir.

Literatürle çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçları biraraya getirdiğimizde önerilerimiz aşağıdaki gibidir:

* MS hastalarında spastisitenin non-nöral mekanizmasını yani tonusu ölçen myotonometri ile normların çıkarılarak, spastisitenin nöral mekanizmasını ölçen Modifiye Ashworth skalasına göre kasların değerlerini karşılaştıran, myotonometri ile ilişkisini araştıran klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

* MS hastalarında servikal bölgeye yapılan uygulamaların haftada ikiden daha fazla uygulanarak pozisyon hissi üzerine etkisi, kısa ve uzun dönemde araştırılmalıdır.

* MS hastalarında servikal bölgeye yapılan uygulamaların 6-12 haftalık tedavi programıyla pozisyon hissi üzerine etkisi, kısa ve uzun dönemde araştırılmalıdır.

* Servikal bölge için manuel terapi protokolleri geliştirilerek uygulamaların etkinlikleri ve bu etkilerin ne kadar kalıcı olduğu incelenebilir.

* Kısa dönemde ve uzun dönemde farklı nörolojik hastalıklarda servikal mobilizasyonun denge ve yürüyüş üzerine etkisi araştırılabilir.

* Nörolojik hastalığı olan bireylerde servikal mobilizasyonların motor öğrenmeye ve motor performansa etkisi araştırılabilir.

* Çoklu seanslar şeklinde üst, orta ve alt servikal vertebralara uygulamalar yapılarak tonus, pozisyon hissi ve denge üzerine araştırmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Frohman, E. M., Racke, M. K., & Raine, C. S. (2006). Multiple sclerosis the plaque and its pathogenesis. *New England Journal of Medicine*, 354(9), 942-955.
2. Thompson, A. J. (2001). Symptomatic management and rehabilitation in multiple sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 71(suppl 2), ii22-ii27.
3. Jamali, A., Sadeghi-Demneh, E., Fereshtenajad, N., & Hillier, S. (2017). Somatosensory impairment and its association with balance limitation in people with multiple sclerosis. *Gait & Posture*, 57, 224-229.
4. Boyd-Clark, L. C., Briggs, C. A., & Galea, M. P. (2002). Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. *Spine*, 27(7), 694-701.
5. Leplaideur, S., Leblong, E., Jamal, K., Rousseau, C., Raillon, A. M., Coignard, P., ... & Bonan, I. (2016). Short-term effect of neck muscle vibration on postural disturbances in stroke patients. *Experimental brain research*, 234(9), 2643-2651.
6. Kammermeier, S., Dietrich, L., Maierbeck, K., Plate, A., Lorenzl, S., Singh, A., & Bötzel, K. (2017). Neck vibration proprioceptive postural response intact in progressive supranuclear palsy unlike idiopathic Parkinson's disease. *Frontiers in neurology*, 8, 689.
7. Jeon, Y. J., & Kim, G. M. (2020). Effects of Kinesio Taping on Craniovertebral Angle and Balance Ability in Subject with Forward Head Posture. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 25(8), 145-150.
8. Pickar, J. G. (2002). Neurophysiological effects of spinal manipulation. *The spine journal*, 2(5), 357-371.
9. Korr, I. M. (1975). Proprioceptors and somatic dysfunction. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 74(7), 638.
10. Fryer, G. (2003). Intervertebral dysfunction: a discussion of the manipulable spinal lesion. *Journal of Osteopathic Medicine*, 6(2), 64-73.
11. Jones, D. (2004). *The effect of osteopathic manipulative therapy applied to the lumbar spine on postural stability: a pilot study* (Doctoral dissertation, Victoria university).

12. Holt, K. R., Haavik, H., & Elley, C. R. (2012). The effects of manual therapy on balance and falls: a systematic review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35(3), 227-234.
13. Richardson, D. (2002). Physical therapy in spasticity. *European Journal of Neurology*, 9, 17-22.
14. Salci, Y., Balkan AF, Ceren AN, Karanfil E, Adin RM, Cengiz MS, et al. (2019). Multipl Skleroz Hastalarının Denge Rehabilitasyonunda Kanıta Dayalı Uygulamalar. *Turkiye Klinikleri Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics*. 5(1): 15-23.
15. Ho, C.-Y.C., G. Sole, and J. Munn. (2009). The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: A systematic review. *Manual Therapy*. 14(5): 463-474. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2009.03.008>
16. Voogt, L., et al. (2015). Analgesic effects of manual therapy in patients with musculoskeletal pain: A systematic review. *Manual Therapy*. 20(2): 250-256. doi:<https://doi.org/10.1016/j.math.2014.09.001>
17. Clar, C., et al. (2014). Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and non-musculoskeletal conditions: systematic review and update of UK evidence report. *Chiropractic & Manual Therapies*. 22(1): 12. doi:10.1186/2045-709x-22-12
18. Romero del Rey, R., Saavedra Hernández, M., Rodríguez Blanco, C., Palomeque del Cerro, L., & Alarcón Rodríguez, R. (2020). Short-term effects of spinal thrust joint manipulation on postural sway in patients with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. 1-7.
19. Milinis, K., A. Tennant, and C.A. Young. (2016). Spasticity in multiple sclerosis: Associations with impairments and overall quality of life. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 5: 34-39. doi:<https://doi.org/10.1016/j.msard.2015.10.007>
20. Organization, W.H. (2008). Atlas: multiple sclerosis resources in the world 2008.

21. Leocani, L., et al. (2003). Somatosensory evoked potentials and sensory involvement in multiple sclerosis: comparison with clinical findings and quantitative sensory tests. *Multiple Sclerosis Journal*. 9(3): 275-279. doi:10.1191/1352458503ms908oa
22. Merchut, M. P., & Gruener, G. (1993). Quantitative sensory threshold testing in patients with multiple sclerosis. *Electromyography and clinical neurophysiology*, 33(2), 119-124.
23. Karaduman, A., & Yilmaz, Ö. (2013). İnme sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon. *Nörolojik Rehabilitasyon İçinde: Kardiopulmoner Rehabilitasyon*, 1, 15-17.
24. Cattaneo, D., A. Regola, and M. Meotti. (2006). Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 28(12): 789-795.
25. Rizzo, M., et al. (2004). Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Multiple Sclerosis Journal*. 10(5): 589-595.
26. Shumway-Cook, A. and M.H. Woollacott. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*: Lippincott Williams & Wilkins.
27. Finlayson, M. (2012). *Multiple sclerosis rehabilitation: from impairment to participation*: Crc Press.
28. Lambert, C. P., Archer, R. L., & Evans, W. J. (2001). Muscle strength and fatigue during isokinetic exercise in individuals with multiple sclerosis. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(10), 1613-1619.
29. Allison, L. and K.J.N.R.S.L. Fuller, Mosby. (2001). Balance and vestibular disorders. 626.
30. Ono, H., Sato, T., & Ohnishi, K. (2011, June). Balance recovery of ankle strategy: Using knee joint for biped robot. In *2011 1st International Symposium on Access Spaces (ISAS)* (pp. 236-241).
31. Nilsagård, Y., Lundholm, C., Denison, E., & Gunnarsson, L. G. (2009). Predicting accidental falls in people with multiple sclerosis a longitudinal study. *Clinical rehabilitation*. 23(3): 259-269.
32. Mukherjee, A. and A.J.F.i.n. Chakravarty. (2010). Spasticity mechanisms for the clinician. 1.

33. Lin, J. P., Brown, J. K., & Brotherton, R. (1994). Assessment of spasticity in hemiplegic cerebral palsy. II: Distal lower-limb reflex excitability and function. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 36(4): 290-303.
34. Pandyan, A. D., Hermens, H. J., & Conway, B. A. (Eds.). (2018). *Neurological Rehabilitation: Spasticity and Contractures in Clinical Practice and Research*. CRC Press.
35. Li, S., & Francisco, G. E. (2015). New insights into the pathophysiology of post-stroke spasticity. *Frontiers in human neuroscience*. 9, 192.
36. Botter, A., et al. (2011). Atlas of the muscle motor points for the lower limb: implications for electrical stimulation procedures and electrode positioning. *European journal of applied physiology*. 111(10): 2461.
37. Brashear, A. (Ed.). (2015). *Spasticity: diagnosis and management*. Springer Publishing Company.
38. Barnes, M. P., Kent, R. M., Semlyen, J. K., & McMullen, K. M. (2003). Spasticity in multiple sclerosis. *Neurorehabilitation and neural repair*. 17(1): 66-70.
39. Allen, C., Glasziou, P., & Del Mar, C. (1999). Bed rest: a potentially harmful treatment needing more careful evaluation. *The Lancet*. 354(9186): 1229-1233.
40. Olgiati, R., Burgunder, J. M., & Mumenthaler, M. (1988). Increased energy cost of walking in multiple sclerosis: effect of spasticity, ataxia, and weakness. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 69(10): 846-849.
41. Arnfred, S. M. (2005). Proprioceptive event related potentials: gating and task effects. *Clinical neurophysiology*. 116(4): 849-860.
42. Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraido, J. L., & Fu, F. H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American journal of sports medicine*. 25(1): 130-137.
43. De Lahunta, A., Glass, E. N., & Kent, M. (2014). *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

44. Scalfari, A., Neuhaus, A., Degenhardt, A., Rice, G. P., Muraro, P. A., Daumer, M., & Ebers, G. C. (2010). The natural history of multiple sclerosis, a geographically based study 10: relapses and long-term disability. *Brain*. 133(7): 1914-1929.
45. Filli, L., Sutter, T., Easthope, C. S., Killeen, T., Meyer, C., Reuter, K, Straumann, D. (2018). Profiling walking dysfunction in multiple sclerosis: characterisation, classification and progression over time. *Scientific reports*. 8(1): 1-13.
46. Cameron, M. H., & Lord, S. (2010). Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. *Current neurology and neuroscience reports*. 10(5): 407-412.
47. Nicholson, G. and R.J.P.t. Clendaniel. (1989). Manual techniques. 926: 985.
48. Di Fabio, R.P.J.P.t. (1992). Efficacy of manual therapy. 72(12): 853-864.
49. Haldeinan, S. (1986). Spinal manipulative therapy in sports medicine. *Clinics in sports medicine*. 5(2): 277-293.
50. Haussler, K. K. (2009). Review of manual therapy techniques in equine practice. *Journal of equine veterinary science*. 29(12): 849-869.
51. Kaltenborn, F. M., Evjeth, O., & Kaltenborn, T. B. (1992). Wirbelsäule–Manuelle Untersuchung und Mobilisation. *Olaf Norlis Bokhandel, Oslo*.
52. Kingston, L., Claydon, L., & Tumilty, S. (2014). The effects of spinal mobilizations on the sympathetic nervous system: a systematic review. *Manual therapy*. 19(4): 281-287.
53. Hegedus, E. J., Goode, A., Butler, R. J., & Slaven, E. (2011). The neurophysiological effects of a single session of spinal joint mobilization: does the effect last. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 19(3): 143-151.
54. Lederman, E. (2005). *The science & practice of manual therapy*: Elsevier Health Sciences.
55. Schmid, A., Brunner, F., Wright, A., & Bachmann, L. M. (2008). Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Manual therapy*. 13(5): 387-396.

56. Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Manual therapy*. 14(5): 531-538.
57. Sterling, M., Jull, G., & Wright, A. (2001). Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual therapy*. 6(2): 72-81.
58. Herzog, W. (2010). The biomechanics of spinal manipulation. *Journal of bodywork and movement therapies*. 14(3): 280-286.
59. Wilder, D. G., Pope, M. H., & Frymoyer, J. W. (1988). The biomechanics of lumbar disc herniation and the effect of overload and instability. *Journal of spinal disorders*. 1(1): 16-32.
60. Buerger, A. A. (1983). Experimental neuromuscular models of spinal manual techniques. *Manual Med*. 1: 10-7.
61. Gillette, R. G. (1987). A speculative argument for the coactivation of diverse somatic receptor populations by forceful chiropractic adjustments. *Manual Med*. 3(1): 1-14.
62. Beel, J. A., Stodieck, L. S., & Luttges, M. W. (1986). Structural properties of spinal nerve roots: biomechanics. *Experimental neurology*. 91(1): 30-40.
63. Cook, A. J., Woolf, C. J., Wall, P. D., & McMahon, S. B. (1987). Dynamic receptive field plasticity in rat spinal cord dorsal horn following C-primary afferent input. *Nature*. 325(6100): 151-153.
64. Latremoliere, A., & Woolf, C. J. (2009). Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *The Journal of Pain*. 10(9): 895-926.
65. Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: a new theory. *Science*. 150(3699): 971-979.
66. Evans, D. W. (2002). Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 25(4): 251-262.

67. Edmond, S.L. (1993). *Manipulation and mobilization: extremity and spinal techniques*: Mosby.
68. Assendelft, W. J., Bouter, L. M., & Knipschild, P. G. (1996). Complications of spinal manipulation. *J Fam pract.* 42(5): 475-80.
69. Cook, C.E. (2008). Philosophical differences in manual therapy. *J Man Manip Ther.* 16(1): 5-6.
70. Huijbregts, P. A. (2010). Orthopaedic Manual Physical Therapy-History, Development, and Future Opportunities. *J Phys Ther.* 1(1): 11-24.
71. Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual therapy.* 13(1): 2-11.
72. Morningstar, M. W., Pettibon, B. R., Schlappi, H., Schlappi, M., & Ireland, T. V. (2005). Reflex control of the spine and posture: a review of the literature from a chiropractic perspective. *Chiropractic & Osteopathy.* 13(1): 16.
73. Bolton, P. S. (1998). The somatosensory system of the neck and its effects on the central nervous system. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 21(8): 553-563.
74. Amonoo-Kuofi, H. S. (1982). The number and distribution of muscle spindles in human intrinsic postvertebral muscles. *Journal of Anatomy.* 135(Pt 3): 585.
75. Liu, J. X., Thornell, L. E., & Pedrosa-Domellöf, F. (2003). Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry.* 51(2): 175-186..
76. Humphreys, B. K. (2008). Cervical outcome measures: testing for postural stability and balance. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 31(7): 540-546.
77. Yamagata, Y., Yates, B. J., & Wilson, V. J. (1991). Participation of Ia reciprocal inhibitory neurons in the spinal circuitry of the tonic neck reflex. *Experimental brain research.* 84(2): 461-464.
78. Goodkin, D.E.J.N. (1991). EDSS reliability. *41(2 Part 1):* 332-332.

79. Kurtzke, J. F. (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*. 33(11): 1444-1444.
80. Ghotbi, N., Ansari, N. N., Naghdi, S., & Hasson, S. (2011). Measurement of lower-limb muscle spasticity: intrarater reliability of Modified Modified Ashworth Scale. *J Rehabil Res Dev*. 48(1): 83-8.
81. Nuyens, G., De Weerdt, W., Ketelaer, P., Feys, H., De Wolf, L., Hantson, L., Carton, H. (1994). Inter-rater reliability of the Ashworth scale in multiple sclerosis. *Clinical Rehabilitation*. 8(4): 286-292.
82. Schneider, S., Peipsi, A., Stokes, M., Knicker, A., & Abeln, V. (2015). Feasibility of monitoring muscle health in microgravity environments using Myoton technology. *Medical & biological engineering & computing*. 53(1): 57-66.
83. Ortega-Cebrian, S., N. Luchini, and R. Whiteley. (2016). Dry needling: Effects on activation and passive mechanical properties of the quadriceps, pain and range during late stage rehabilitation of ACL reconstructed patients. *Physical Therapy in Sport*. 21: 57-62.
84. Leonard, C.T., J.U. Stephens, and S.L. Stroppel. (2001). Assessing the spastic condition of individuals with upper motoneuron involvement: validity of the myotonometer. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 82(10): 1416-1420.
85. Agyapong-Badu, S., Aird, L., Bailey, L., Mooney, K., Mullix, J., Warner, M., ... & Stokes, M. (2013). Interrater reliability of muscle tone, stiffness and elasticity measurements of rectus femoris and biceps brachii in healthy young and older males. *Work. Papers Health Sci*. 4: 1-11.
86. Fröhlich-Zwahlen, A. K., Casartelli, N. C., Item-Glatthorn, J. F., & Maffiuletti, N. A. (2014). Validity of resting myotonometric assessment of lower extremity muscles in chronic stroke patients with limited hypertonia: a preliminary study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 24(5): 762-769.
87. An, X. C., Lee, J. H., Im, S., Lee, M. S., Hwang, K., Kim, H. W., & Han, S. H. (2010). Anatomic localization of motor entry points and intramuscular nerve endings in the hamstring muscles. *Surgical and radiologic anatomy*, 32(6), 529-537.

88. Carey, M. A., Laird, D. E., Murray, K. A., & Stevenson, J. R. (2010). Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. *Work*. 36(1): 55-66.
89. Ünlüer, N. Ö., Ozkan, T., Yaşa, M. E., Ateş, Y., & Anlar, Ö. (2019). An investigation of upper extremity function in patients with multiple sclerosis, and its relation with shoulder position sense and disability level. *Somatosensory & Motor Research*. 36(3): 189-194.
90. Godi, M., Franchignoni, F., Caligari, M., Giordano, A., Turcato, A. M., & Nardone, A. (2013). Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *93(2)*: 158-167.
91. Sahin, F., Yilmaz, F., Ozmaden, A., Kotevoglul, N., Sahin, T., & Kuran, B. (2008). Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 31(1): 32-37.
92. Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of gerontology*. 45(6): M192-M197.
93. Frzovic, D., Morris, M. E., & Vowels, L. (2000). Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 81(2): 215-221.
94. McConvey, J., & Bennett, S. E. (2005). Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 86(1): 130-133.
95. Shumway-Cook, A., Taylor, C. S., Matsuda, P. N., Studer, M. T., & Whetten, B. K. (2013). Expanding the scoring system for the Dynamic Gait Index. *Physical Therapy*. 93(11): 1493-1506.
96. Motl, R. W., Cohen, J. A., Benedict, R., Phillips, G., LaRocca, N., Hudson, L. D., ... & Multiple Sclerosis Outcome Assessments Consortium. (2017). Validity of the timed 25-foot walk as an ambulatory performance outcome measure for multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 23(5): 704-710.

97. Learmonth, Y. C., Paul, L., McFadyen, A. K., Mattison, P., & Miller, L. (2012). Reliability and clinical significance of mobility and balance assessments in multiple sclerosis. *International Journal of Rehabilitation Research*. 35(1): 69-74.
98. Karanfil, E. (2018). *Multipl Sklerozlu Bireylerde Servikal Mobilizasyonun Spastisite ve Denge Üzerine Etkisi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). HU Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.
99. Ritsner, M. S., & Strous, R. D. (2010). Neurocognitive deficits in schizophrenia are associated with alterations in blood levels of neurosteroids: a multiple regression analysis of findings from a double-blind, randomized, placebo-controlled, crossover trial with Dhea. *Journal of psychiatric research*. 44(2): 75-80.
100. Smania, N., Picelli, A., Munari, D., Geroin, C., Ianes, P., Waldner, A., & Gandolfi, M. (2010). Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 46(3): 423-38.
101. Bovend'Eerdt, T. J., Newman, M., Barker, K., Dawes, H., Minelli, C., & Wade, D. T. (2008). The effects of stretching in spasticity: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 89(7): 1395-1406.
102. Tabatabaee, M., Cheraghifard, M., & Shamsoddini, A. (2019). The effects of kinesio taping of lower limbs on functional mobility, spasticity, and range of motion of children with spastic cerebral palsy. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 55(1): 70.
103. Kim, H. J., Park, J. W., & Nam, K. (2019). Effect of extracorporeal shockwave therapy on muscle spasticity in patients with cerebral palsy: meta-analysis and systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 55(6): 761.
104. Sivaramakrishnan, A., J.M. Solomon, and N. Manikandan. (2018). Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and functional electrical stimulation (FES) for spasticity in spinal cord injury - A pilot randomized cross-over trial. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 41(4): 397-406.
105. Zhou, Z., Zhou, Y., Wang, N., Gao, F., Wang, L., Wei, K., & Wang, Q. (2014). Changes of Achilles tendon properties via 12-week PNF based robotic rehabilitation of ankle

- joints with spasticity and/or contracture. In *2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 1214-1217.
106. Amatya, B., Khan, F., La Mantia, L., Demetrios, M., & Wade, D. T. (2013). Non pharmacological interventions for spasticity in multiple sclerosis. *Cochrane database of systematic reviews*. (2).
 107. Yeh, C. Y., Tsai, K. H., & Chen, J. J. (2005). Effects of prolonged muscle stretching with constant torque or constant angle on hypertonic calf muscles. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 86(2): 235-241.
 108. Elnassag, B. A., Rashad, U. M., Belal, E. S., & Sarhan, E. E. (2019). Efficacy of cryo-airflow therapy on calf muscle spasticity in stroke patients: a randomized controlled trial. *J Clin Anal Med*. 10(3): 320-4.
 109. Elanchezian, C., & Swarnakumari, P. (2019). Efficacy of Cold Therapy and Passive Stretching to Improve Gait in Spastic Diplegic Cerebral Palsy Children. *International Journal of Pediatrics*. 7(9): 10109-10118.
 110. Schyns, F., Paul, L., Finlay, K., Ferguson, C., & Noble, E. (2009). Vibration therapy in multiple sclerosis: a pilot study exploring its effects on tone, muscle force, sensation and functional performance. *Clinical Rehabilitation*. 23(9): 771-781.
 111. Paoloni, M., Giovannelli, M., Mangone, M., Leonardi, L., Tavernese, E., Di Pangrazio, E., ... & Pozzilli, C. (2013). Does giving segmental muscle vibration alter the response to botulinum toxin injections in the treatment of spasticity in people with multiple sclerosis? A single-blind randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 27(9): 803-812.
 112. Chen, C. L., Chen, C. Y., Chen, H. C., Wu, C. Y., Lin, K. C., Hsieh, Y. W., & Shen, I. H. (2019). Responsiveness and minimal clinically important difference of Modified Ashworth Scale in patients with stroke. *Eur J Phys Rehabil Med*. 55(6): 754-760.
 113. Leonard, C. T., Deshner, W. P., Romo, J. W., Suoja, E. S., Fehrer, S. C., & Mikhailenok, E. L. (2003). Myotonometer intra-and interrater reliabilities. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 84(6): 928-932.

114. Agyapong-Badu, S., Warner, M., Samuel, D., & Stokes, M. (2016). Measurement of ageing effects on muscle tone and mechanical properties of rectus femoris and biceps brachii in healthy males and females using a novel hand-held myometric device. *Archives of gerontology and geriatrics*. 62: 59-67.
115. Taş, S. and Y. Salkın. (2019). An investigation of the sex-related differences in the stiffness of the Achilles tendon and gastrocnemius muscle: Inter-observer reliability and inter-day repeatability and the effect of ankle joint motion. *The Foot*. 41: 44-50.
116. Ko, C. Y., Choi, H. J., Ryu, J., & Kim, G. (2018). Between-day reliability of MyotonPRO for the non-invasive measurement of muscle material properties in the lower extremities of patients with a chronic spinal cord injury. *Journal of biomechanics*. 73: 60-65.
117. Marusiak, J., Jaskólska, A., Koszewicz, M., Budrewicz, S., & Jaskólski, A. (2012). Myometry revealed medication-induced decrease in resting skeletal muscle stiffness in Parkinson's disease patients. *Clinical biomechanics*. 27(6): 632-635.
118. Marusiak, J., Jaskólska, A., Budrewicz, S., Koszewicz, M., & Jaskólski, A. (2011). Increased muscle belly and tendon stiffness in patients with Parkinson's disease, as measured by myotonometry. *Movement Disorders*. 26(11): 2119-2122.
119. Marusiak, J., et al. (2010). Higher muscle passive stiffness in Parkinson's disease patients than in controls measured by myotonometry. *Arch Phys Med Rehabil*. 91(5): 800-2.
120. Marvulli, R., et al. (2019). Botulinum toxin type A and physiotherapy in spasticity of the lower limbs due to amyotrophic lateral sclerosis. 11(7): 381.
121. Chuang, L.L., C.Y. Wu, and K.C. Lin. (2012). Reliability, validity, and responsiveness of myotonometric measurement of muscle tone, elasticity, and stiffness in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 93(3): 532-40.
122. Cifu, D. (2008). Neuroscience: Fundamentals for Rehabilitation, 3rd Edition. *Journal of Neuro-Ophthalmology*. 28(3).

123. Wang, J.S., S.B. Lee, and S.H. Moon. (2016). The immediate effect of PNF pattern on muscle tone and muscle stiffness in chronic stroke patient. *J Phys Ther Sci.* 28(3): 967-70.
124. Kim, K. R., Shin, H. S., Lee, S. B., Hwang, H. S., & Shin, H. J. (2018). Effects of Negative Pressure Soft Tissue Therapy to Ankle Plantar Flexor on Muscle Tone, Muscle Stiffness, and Balance Ability in Patients with Stroke. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research (JIAPTR).* 9(2): 1468-1474.
125. Gilman, S. (2002). Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry.* 73(5): 473-477.
126. Gong, W. (2013). Effects of cervical joint manipulation on joint position sense of normal adults. *Journal of physical therapy science.* 25(6): 721-723.
127. McNair, P. J., Portero, P., Chiquet, C., Mawston, G., & Lavaste, F. (2007). Acute neck pain: cervical spine range of motion and position sense prior to and after joint mobilization. *Manual therapy.* 12(4): 390-394.
128. Armstrong, B.S. (2003). *Head and neck position sense in whiplash patients and healthy individuals and the effect of the " chin tuck" action.* Auckland University of Technology, Auckland.
129. Lee, H., Nicholson, L. L., Adams, R. D., & Bae, S. S. (2005). Proprioception and rotation range sensitization associated with subclinical neck pain. *Spine.* 30(3): E60-E67.
130. Miehme, J. D., Buonaccorsi, J., Lim, J., Sato, S., Rajala, C., Averill, J., ... & van Emmerik, R. E. (2020). Sensorimotor function in progressive multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal—Experimental, Translational and Clinical.* 6(3): 2055217320934835.
131. Dos Santos, G. L., Salazar, L. F. G., Lazarin, A. C., & de Russo, T. L. (2015). Joint position sense is bilaterally reduced for shoulder abduction and flexion in chronic hemiparetic individuals. *Topics in stroke rehabilitation.* 22(4): 271-280.
132. Iandolo, R., Bommarito, G., Falcitano, L., Schiavi, S., Piaggio, N., Mancardi, G. L., & Inglese, M. (2020). Position Sense Deficits at the Lower Limbs in Early Multiple Sclerosis: Clinical and Neural Correlates. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 34(3): 260-270.

133. Arsham, S., Daneshfar, A., & Asghari, A. (2018). Effect Of Resistance Training On Joint Position Sense And Disability In Adult Women With Multiple Sclerosis. *International Journal of Motor Control and Learning*. 1(1): 11-25.
134. Tsang, W. W., & Hui-Chan, C. W. (2003). Effects of tai chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
135. Onursal, Ö. (2017). *Ataksik Hastalarda Pozisyon Hissi ile Postural Kontrol İlişkisinin Değerlendirilmesi*, (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). HU Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.
136. Cameron, M. H., Horak, F. B., Herndon, R. R., & Bourdette, D. (2008). Imbalance in multiple sclerosis: a result of slowed spinal somatosensory conduction. *Somatosensory & motor research*. 25(2): 113-122.
137. Bigongiari, A., Francica, J. V., Franciulli, P. M., Mochizuki, L., Hamill, J., & Ervilha, U. F. (2018). Aerobic training in aquatic environment improves the position sense of stroke patients: a randomized clinical trial. *Motriz: Revista de Educação Física*. 24(1).
138. Moon, S. J., & Kim, Y. W. (2015). Effect of blocked vision treadmill training on knee joint proprioception of patients with chronic stroke. *Journal of Physical Therapy Science*. 27(3): 897-900.
139. Ko, M. S., Sim, Y. J., Kim, D. H., & Jeon, H. S. (2016). Effects of three weeks of whole-body vibration training on joint-position sense, balance, and gait in children with cerebral palsy: A randomized controlled study. *Physiotherapy Canada*. 68(2): 99-105.
140. Aman, J. E., Elangovan, N., Yeh, I., & Konczak, J. (2015). The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Frontiers in human neuroscience*. 8: 1075.
141. Perennou, D., Pélissier, J., & Amblard, B. (1996). Posture and postural control following a cerebrovascular accident: a review. In *Annales de readaptation et de medecine physique*. 8(39): 497-513).

142. Kim, G. M., & Oh, D. W. (2014). Neck proprioceptive training for balance function in patients with chronic poststroke hemiparesis: a case series. *Journal of physical therapy science*. 26(10): 1657-1659.
143. Smith, L., & Mehta, M. (2008). The effects of upper cervical complex high velocity low amplitude thrust technique and sub-occipital muscle group inhibition techniques on standing balance. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 11(4): 162.
144. Rico, J. M. B. (2011). *Evaluación y análisis de la influencia de la técnica de inhibición suboccipital y la gran maniobra abdominal en la estática postural: estudio baropodométrico y estabilométrico (Doctoral dissertation, Universidad de Cádiz)*.
145. Coleman, C. I., Sobieraj, D. M., & Marinucci, L. N. (2012). Minimally important clinical difference of the Timed 25-Foot Walk Test: results from a randomized controlled trial in patients with multiple sclerosis. *Current medical research and opinion*. 28(1): 49-56.
146. Pearson, M., Dieberg, G., & Smart, N. (2015). Exercise as a therapy for improvement of walking ability in adults with multiple sclerosis: a meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 96(7): 1339-1348.

8. EKLER

EK-1



T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı :E-71915440-804.01-2101050064
Konu :Tez Konu Başlığı Hk.

Tarih:05.01.2021

Sayın Tuba MADEN

Enstitü Yönetim Kurulunun 24.5.2019 tarih ve 2019/024 nolu kararına göre; tez konu başlığımız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Müdür V.

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
164116008 Tuba MADEN	Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi ve Denge Üzerine Etkisi

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu:e101f822

Belge Doğrulama Adresi: <http://ebys.hku.edu.tr/Dogrulama/Index>

Adres :Havaalanı Yolu Üzeri 8.Km - Şahinbey / GAZİANTEP

İrtibat:Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Tel / Fax :+90 342 211 80 80 / +90 342 211 80 81

Web:www.hku.edu.tr

Keş Adresi :hasankalyoncu.unv@hs01.kep.tr

e-Posta:info@hku.edu.tr



T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Karar No : 2019/106
Karar Tarihi : 01.10.2019

Sayın Tuba MADEN,

“Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi ve Denge Üzerine Etkisi” konulu çalışmanızın girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun olduğuna;

Oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Yasemin BEYHAN
Üye

Prof. Dr. Zerrin PELİN
Başkan

Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL
Üye

Prof. Dr. Nermin OLGUN
Üye

(Sorumlu Araştırmacı
Olduğundan Katılmadı)
Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Üye

Prof. Dr. Yavuz YAKUT
Üye

Prof. Dr. Ayla YAVA
Üye

Prof. Dr. Tülay ORTABAĞ
Üye

Güven HOŞ
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi Sekreteri



ASLIGIBİDİR

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Sevgili katılımcı,

“ Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi Ve Denge Üzerine Etkisi” adlı çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.

- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada formda belirtmiş olmanıza rağmen isimleriniz **gizli** tutulacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz.

Çalışma hakkında sorularınız olursa iletişim bilgilerimiz aşağıdaki gibidir.

Uzm. Fzt. Tuba MADEN

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi Bölümü.

tuba.kaplan@hku.edu.tr

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMASIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı, Soyadı, İmzası

Arş. Gör. Tuba MADEN

HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Ad- Soyad:

Telefon:

Tarih:

Yaş:

Boy (cm):

Ağırlık:

VKI:

Cinsiyet: K

E

MS Tipi:

Dominant taraf:

EDSS Skor:

Tanı Tarihi:

Dominant Taraf – MyotonPro/ MAS					
	F		S	D	
Gastro medialis					
Gastro Lateralis					
Biceps Femoris					
Semitendinosus					
Adduktor	-				
Quadriiceps					
Semispinalis capitis					

Non- dominant - MyotonPro/ MAS					
	F		S	D	
Gastro Medialis					
Gastro Lateralis					
Biceps Femoris					
Semitendinosus					
Adduktor	-				
Quadriiceps					
Semispinalis capitis					

SAĞ- JPS				ort
Omuz 60°				
Diz 30°				
Ayak bileği 30°				

SOL- JPS				ort
Omuz 60°				
Diz 30°				
Ayak bileği 30°				

Statik denge								
Romberg. Kollar önde								
Keskinleştirilmiş Romberg								
Tek ayak- sağ								
Tek ayak -sol								

Dinamik denge									
BERG									
Fonksiyonel Uzanma									
Dinamik Yürüme İndeksi									
T25FW (7.62m)									
ortalaması									

DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİ

1. Yürüme seviyesi düzeyi

emir: normal yürüme hızında ilerideki noktaya yürü (20').

(3) Normal: 20' yürüme, yardımcı cihaz yok, iyi hızda, imbalans yok, normal yürüme paterninde.

(2) hafif yetmezlik: 20' yürüme, yardımcı cihaz kullanır, düşük hızda, hafif yürüme deviasyonu.

(1) Orta yetmezlik: 20' yürüme, düşük hızda, anormal yürüme paterni, denge kaybı var.

(0) Şiddetli yetmezlik: 20' yürüyemez, yardımcı yürür, şiddetli yürüme deviasyonu veya imbalans var.

2. Yürüme hızında değişiklik

emir: normal hızda başlangıç, "yavaş" dedikten sonra yürüyebildiği kadar yavaş yürüyüş

(3) Normal: denge kaybı, deviasyon olmadan yürüme hızını değiştirebilir.

(2) Hafif yetmezlik: hızını değiştirebilir, fakat hafif yürüyüş deviasyonu gösterir veya yürüyüş deviasyonu yoktur fakat belirgin bir yürüme hızına ulaşamaz, veya yardımcı cihaz kullanır.

(1) Orta yetmezlik: belirgin yürüyüş deviasyonuyla hız değişikliği yapar, hızını değiştirir fakat dengesini kaybeder ama toparlayıp yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: yürüme hızını değiştirmez, veya dengesini kaybeder, düşmeye yakın hal alır.

3. Horizontal baş hareketiyle yürüyüş

emir: normal hızda yürümeye başlar, "sağa bak" "sola bak" "ileriye bak" emriyle yürümeye devam edilir.

(3) Normal: yürümede değişiklik yapmadan baş hareketlerini yapabilir.

(2) Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapabilir. (yürüme paterninde minor bozulmalar, veya yürüme yardımı alır).

(1) Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapar, yavaşlayarak, fakat toparlayabilir, ve yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: yürüme şiddetli bozulmalarla emirlere uyar (yürümede 15 derece sapmalar, denge kaybı, duraklama, duvara uzanma).

4. Vertikal baş hareketleriyle yürüme:

emir: normal hızda yürümeye başlar, "yukarı bak" "aşağı bak" "karşıya bak" emrine kadar bu

şekilde yürümeye devam eder ve emirden sonra bakarak yürümeye devam eder.

(3) Normal: yürümede değişiklik olmadan emirlere uyar.

(2) Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle emirlere uyar, (yürüme paterninde minor bozulma veya yardım ihtiyacı duyar).

87

(1) Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişimle emirleri yapar, fakat toparlayıp yürümeye

devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: yürümede şiddetli bozulma ile emirlere uyar (yürümeden 15 derecelik

sapma, denge kaybı, duvara uzanmak için durma).

5. Yürüme ve pivot dönüş

emir: normal hızda yürümeye başlar, “geri dön ve dur” emriyle hemen geri döner ve durur.

(3) Normal: 3 sn içinde dönüp durur ve denge kaybı yaşamaz.

(2) Hafif yetmezlik: 3 snden fazla sürede dönüp durur fakat denge kaybı yaşamaz.

(1) Orta yetmezlik: güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

(0) Şiddetli yetmezlik: güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

6. Engel üzerinden atlama

emir: normal hızda yürümeye başlar, bir kutuya denk gelince üzerinden atlar ve yürümeye devam eder.

(3) Normal: yürüme hızını değiştirmeden engeli aşar ve imbalans yaşamaz.

(2) Hafif yetmezlik: kutuyu güvenle aşabilir, fakat yavaşlar.

(1) Orta yetmezlik: durduktan sonra engeli aşabilir, sözel emire ihtiyaç duyar.

(0) Şiddetli yetmezlik: yardımsız başaramaz.

7. Engeller etrafında adım alma

emir: normal hızda yürümeye başlar. İlk engele gelince sağ tarafından döner, ikinci engele gelince sol tarafından döner.

(3) Normal: hızını değiştirmeden engellerin etrafından döner, denge kaybı yoktur.

(2) **Hafif yetmezlik:** yavaşlayarak engellerin etrafında döner.

(1) **Orta yetmezlik:** belirgin olarak hızını yavaşlatır, sözel emir gerekebilir.

(0) **Şiddetli yetmezlik:** engelleri geçemez, çarpabilir veya fiziksel yardım gerekebilir.

8. Merdiven

emir: merdivenleri çıkıp geri döner ve aşağı iner.

(3) **Normal:** alternatif adımlarla yardım almadan çıkar.

(2) **Hafif yetmezlik:** alternatif adımlarla yardım alarak çıkar.

(1) **Orta yetmezlik:** tek tek adım alarak yardımla çıkar.

(0) **Şiddetli yetmezlik:** güvenli çıkamaz.

Puan: 24/

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.

0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.

2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.

1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var

0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.

2 30 saniye oturabilir.

1 10 saniye oturabilir

0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.

3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.

2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.

1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.

0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER

YÖNERGE: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.

3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor

2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor

1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var

0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.

2 3 saniye ayakta durabilir.

1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir

2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.

1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.

0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.

3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.

2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.

1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.

0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliğı alın.

4 Terliğı rahatça alabilir.

3 Terliğı alabilir ama gözetim eşliğinde.

2 Terliğı alamaz ama terliğı 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

1 Terliğı alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.

0 Terliğı almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğın daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğın arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.

3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil

2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor

1 Dönerken gözetime gereksinimi var

0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

YÖNERGE: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.

1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.

0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12. DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye

4 kere değene kadar harekete devam edin.

4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.

3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.

2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.

1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneiğin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

- 4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
- 3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor
- 0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

- 4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
 - 3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
 - 2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp \geq 3 saniye tutabiliyor.
 - 1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
 - 0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.
- () Toplam Puan (Maksimum = 56)



LİSANSÜSTÜ TEZ İNTİHAL RAPOR FORMU

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tez Başlığı: Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi ve Denge Üzerine Etkisi

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 70 sayfalık kısmına ilişkin, 10/11/2020 tarihinde enstitü sekreterliği/tez danışmanı tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre tezimin benzerlik oranı alıntılar dahil % 6 'dır.
(Benzerlik oranı; alıntılar dahil %30'un üzerindeyse açıklama gerekmektedir).

Uygulanan filtrelemeler:

- Kaynakça hariç
- Alıntılar dahil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Açıklamalar

Hasan Kalyoncu Üniversitesi TURNİTİN adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih: 12/11/2020

Adı Soyadı: TUBA MADEN

Öğrenci No: 164116008

Anabilim Dalı: FİZYOTERAPİ ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Programı: DOKTORA PROGRAMI

Statüsü: Y.Lisans Doktora

*TURNİTİN Programı Orijinal Raporu ektedir.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

K. Bayramlar
Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
(Ünvan, Ad Soyad, İmza)

ÖZGEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı** : TUBA KAPLAN MADEN
2. **Doğum Tarihi** : 26.04.1992
3. **Unvanı** : Araştırma Görevlisi
4. **Öğrenim Durumu** : Yüksek Lisans mezunu (Doktora- Tez Dönemi)
5. **Çalıştığı Kurum** : Hasan Kalyoncu Üniversitesi

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Süleyman Demirel Üniversitesi	2010-14
Y. Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2014-16
Doktora	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Hasan Kalyoncu Üniversitesi (DE)	2017-..

Yüksek Lisans Tezi: Yaşlı Bireylerde Ayakkabı Uygunluğunun Fonksiyonel Performans Düzeyine ve Dengeye Etkisinin Araştırılması

Doktora tezi: Multipl Skleroz Hastalarında Servikal Mobilizasyonun Tonus, Pozisyon Hissi ve Denge Üzerine Etkisi (DE)

5. Akademik Unvanlar: Araştırma Görevlisi (2014-...)

6. Yönetilen Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri

7. Yayınlar

7.1. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler (SCI, SSCI, Arts and Humanities)

7.2. Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

- **Tuba Kaplan Maden**, Yusuf İnanç, Çağtay Maden; Investigation of the relationship between the carotid intima-media thickness and trunk control in the acute phase of ischemic cerebrovascular disease, *The Turkish Journal of Neurology*, 2020, 26(3):197-201.
- Tuncer, A., **Maden, T.**, Badat, T., & Kocamaz, D. (2020). The effects of 5x5 exercises on a quality of life of university students, who use smartphones during long periods. *Physical education of students*, 24(5), 271-277.
- Çağtay Maden, Begumhan Turhan, **Tuba Maden**, Kezban Bayramlar; Investigating the effects of head posture muscles' viscoelastic parameters on pulmonary and functional capacity in healthy individuals, *Physiother. Q.* (yayın aşamasında)

7.3. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- **Tuba Kaplan**, Çağtay Maden, Hatice Yakut; Evaluation of Patients with Tay- Sach Disease Physiotherapy Practice: Case Report, 3th World Conference on Health Sciences; 2016, tartışmalı poster.

- Çağtay Maden, **Tuba Kaplan**, Hatice Yakut; Evaluation of Patients with Lymphedema Physiotherapy Practice: Case Report, 3th World Conference on Health Sciences; 2016, tartışmalı poster.
- **Tuba Maden**, Çağtay Maden, Günseli Usgu, Kezban Bayramlar; Geriatrik bireylerde cinsiyetin denge, yürüme ve aerobik kapasiteye etkisi; 1. Uluslararası katılımlı Yürüyüş ve Denge Kongresi; 2017, tartışmalı poster.
- Deniz Kocamaz, Sedat Yiğit, Alper Haznedar, Begümhan Turhan, **Tuba Maden**, Çağtay Maden, Kezban Bayramlar; Evaluation Of Falling, Balance And Life Satisfaction In Non-Dominant Side Influence Hemiplegic Children; Iv. Uluslararası Katılımlı Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, 2017, Poster sunum.
- Çağtay Maden, Tuğba Badat, **Tuba Maden**, Deniz Erdan Kocamaz, Özlem Keskin, Dilek Yamak, Kezban Bayramlar; Spinal Muscular Atrophy Type 1 And Cyst Fibrosis Case Report; Iv. Uluslararası Katılımlı Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi ; 2017, Poster Sunum.
- Begümhan Turhan, İbrahim Küçükcan, **Tuba Maden**, Deniz Kocamaz, Tuğba Badat, Kezban Bayramlar; Physiotherapy And Rehabilitation In Palızeus-Merzbacher Disease: A Case Report, Iv. Uluslararası Katılımlı Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi; 2017, Poster sunumu.
- Yakut, Y., Turhan, B., Kocamaz, D., Haznedar, A., Maden, **T.**, **Maden**, C., Dökünlü E., Cinar, MA., Yigit, S., Badat, T., Usgu, G., Usgu, S., Yamak, D., Bayramlar, K., Pelin, Z., "School Screening Of Idiopathic Scoliosis In School Living In Gaziantep: A Preliminary Study", 11th Hellenic Spine Congress, O 03 pp35, 2-5 November 2017, Athens., Sözel Sunumu.
- Erkin Oğuz SARI, **Tuba MADEN**, Çağtay MADEN, Kezban BAYRAMLAR; Investigation of The Relationship Between Exercise Capacity and Fatigue, Depression, Sleep Quality in Elderly Individuals, 6. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi; 2019, Gaziantep, Sözel Sunum.
- Tuğba Badat, **Tuba Maden**, Deniz Kocamaz, Ayşenur Tuncer; Üniversite Öğrencilerinde Akıllı Telefon Bağımlılık Düzeyleri ile Yorgunluk, Uyku ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi; 6. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi; 2019, Gaziantep, Sözel Sunum.
- **Tuba Maden**, Günseli Usgu, Serkan Usgu, Çağtay Maden, Kezban Bayramlar; Vibratory Sensory Training Device: A Biomedical Innovation, I. International Congress on Physiothernotherapy; May 9th to 13th, 2018, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, oral presentation.
- Çağtay maden, **Tuba Maden**, Serkan Usgu, Dilek Yamak, Kezban Bayramlar; a portable mechanical chest wall ossilator, I. International Congress on Physiothernotherapy; May 9th to 13th, 2018, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, oral presentation.

- **Tuba MADEN**, Kezban BAYRAMLAR, Ayşenur TUNCER; Is Cervical Mobilization Effective On Neuropathic And Musculoscutal Pain In Persons With Multiple Sclerosis?, Cukurova 5th International Scientific Researches Conference, October 9-11,2020, Adana, TURKEY, oral presentation.

- Çağtay MADEN, Kezban BAYRAMLAR, **Tuba MADEN**, Erkin Oğuz SARI, Begümhan TURHAN; Comparison Of Cognitive Situations and Dual Tasks of Individuals With Internet Gaming Disorders And Healthy Subject: A Pilot Study, Cukurova 5th International Scientific Researches Conference, October 9-11,2020, Adana, TURKEY, oral presentation.

7.4. Yazılan uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler

- **Kaplan T.** Akciğer Mekaniğinin Diğer Testleri: Direnç ve Uyum (Kompliyans). Hyatt R.E, Scanlon P.D, Nakamura M. Yamak B, Yamak D.(Ed) Solunum Fonksiyon Testlerinin Yorumlanması Uygulama Rehberi 1. Basım, Hipokrat Kitapevi: Ankara, 2018. (Bölüm Çevirisi)

- **Kaplan T.** Ameliyat Öncesi Solunum fonksiyon Testleri. Hyatt R.E, Scanlon P.D, Nakamura M. Yamak B, Yamak D.(Ed) Solunum Fonksiyon Testlerinin Yorumlanması Uygulama Rehberi 1. Basım, Hipokrat Kitapevi: Ankara, 2018. (Bölüm Çevirisi)

- **Kaplan Maden T.** Sakrokoksigeal Eklem. Necmiye Ün Yıldırım (Ed) 1. Baskı. Ortopedik Manuel Terapi- Nasıl Hareket Ettirileceğini ve Hissetmeyi Öğren (s. 194-207) Ankara: Hipokrat Kitapevi, 2019. (Bölüm Çevirisi)

7.5. Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

- Burak Yasin Yaşar, **Tuba Kaplan**, Sabriye Ercan, Erkan Alp, Cem Çetin; Quadriseps kasına yapılan rijit bantlamanın diz ekstansör kas kuvvetine ve sıçramaya etkisi ; 12. TUSYAD kongresi; 2014

- **Kaplan, T.**, Bayramlar, K., Maden, Ç., Günseli, U. S. G. U., & YAKUT, Y. (2018). Yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisinin araştırılması. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation, 5(3), 167-172.

7.6. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- **Tuba Kaplan, Çağtay Maden, Hatice Yakut, Zerrin Pelin, Kezban Bayramlar; Friedreich ataksisi olan olgunun fizyoterapi uygulamaları açısından değerlendirilmesi: olgu sunumu, 5.Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi; 2015, tartışmalı poster.**

- Burak Yasin Yaşar, **Tuba Kaplan**, Sabriye Ercan, Erkan Alp, Cem Çetin; Quadriseps kasına yapılan rijit bantlamanın diz ekstansör kas kuvvetine ve sıçramaya etkisi ; 12. TUSYAD kongresi; 2014, tartışmalı poster.

- **Tuba Kaplan**, Çağtay Maden, Kezban Bayramlar; Yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisinin araştırılması, 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon kongresi; 2017, sözel sunum.

- **Tuba Kaplan**, Sema Özberk, Çağtay Maden; Genç Popülasyonda Teknolojik Bağımlılıkların Postüre Etkisinin Araştırılması, 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi; 2017, tartışmalı poster.

- Çağtay Maden, **Tuba Kaplan**, Özlem Keskin , Sema Özberk; Kistik fibrozisli hastalarda toplam tedavi zamanı ile yaşam kalitesi arasındaki ilişki; Türk Toraks Derneği 20. Yıllık Kongresi; 2017, Tartışmalı Poster sunumu.

- Çağtay Maden, **Tuba Kaplan**, Sema Özberk; Obez koah'lı hastalarda düşük şiddetteki aerobik training programının kan basıncı üzerine etkisi; Türk Toraks Derneği 20. Yıllık Kongresi; 2017, Tartışmalı Poster sunumu.

- **Tuba MADEN**, Hatice YAKUT, Çağtay MADEN, Aylin HENGİRMEN, Kezban BAYRAMLAR; Multiple Sklerozlu Hastalarda Kor Stabilizasyon Eğitiminin Denge, Yürüme ve Lumbal Stabilizasyon Üzerine Etkisi; I. Nörolojik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon kongresi, 2018, Sözel Sunum.

7.7. Diğer yayınlar

- **Tuba Maden**, Vibrasyonlu Duyusal Eğitim Cihazı, Ulusal **patent** başvurusu, başvuru no:2018/03659

8. Projeler

- **Tuba MADEN**, Çağtay MADEN, Kezban BAYRAMLAR; Nörolojik Rehabilitasyon için telerehabilitasyon Uygulaması, SmartBİGG 2018/2. (Başvuru).

- Çağtay MADEN, **Tuba MADEN**, Kezban BAYRAMLAR, Ömer Ertuğrul MERAL; Portatif göğüs duvarı osilasyon cihazı, SmartBİGG 2018/2. (Başvuru).

- Serkan USGU, **Tuba MADEN**, Romatolojik Eldiven, SmartBİGG 2018/2. (Başvuru).

9. İdari Görevler

- Öğrenci danışmanlığı
- Web site sorumlusu
- Elektronik Bilgi Sistemi (ebs) sorumlusu

10. Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlara Üyelikler

- TORAKS derneği
- Türkiye Fizyoterapistler Derneği
- Nörolojik Fizyoterapi Grubu

11. Ödüller

- Lisans mezuniyeti bölüm derecesi
- Uluslararası katımlı IV. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi Poster sunum derecesi