

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AMBULATUAR MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA
SANTRAL VESTİBÜLER DİSFONKSİYONUN FİZİKSEL
FONKSİYONELLİK VE KOGNİTİF FONKSİYON ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Fzt. Özge ÖZDEMİR

Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2024

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMBULATUAR MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA
SANTRAL VESTİBÜLER DİSFONKSİYONUN FİZİKSEL
FONKSİYONELLİK VE KOĞNİTİF FONKSİYON ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fzt. Özge ÖZDEMİR

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Yeliz SALCI**

**ANKARA
2024**

**Ambulatuvar Multipl Skleroz Hastalarında Santral Vestibüler Disfonksiyonun
Fiziksel Fonksiyonellik ve Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

Öğrenci: Özge Özdemir

Danışman: Doç. Dr. Yeliz Salcı

Bu tez çalışması 16.05.2024 tarihinde jürimiz tarafından "Nöroloji Fizyoterapistliği Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Sevil Bilgin*
(Hacettepe Üniversitesi)

Tez Danışmanı: *Doç. Dr. Yeliz Salcı*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Doç. Dr. Ender Ayvat*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Hatice Çetin*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Doç. Dr. Nezehat Özgül Ünlüer*
(Sağlık Bilimleri Üniversitesi)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

2.4 Mayıs 2024

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

24/05/2024

(imza)

Fzt. Özge Özdemir

“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

1. Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
2. Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
3. Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Yeliz SALCI danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

(imza)

Fzt. Özge ÖZDEMİR

TEŞEKKÜR

Tanıştığımız ilk günden beri güler yüzünü ve anlayışını benden esirgemeyen; bilgi ve deneyimiyle yoluma ışık tutan, tezimin her aşamasında yanımda olan, her ihtiyacım olduğunda ulaşabildiğim ve çok şanslı hissettiğim, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum sevgili danışman hocam Doç. Dr. Yeliz SALCI'ya,

Lisanüstü eğitimimde akademik bilgi ve tecrübesiyle her zaman destek olan değerli hocam Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN'a,

Çok kıymetli MS hastalarını çalışmam için yönlendiren sayın hocam Prof. Dr. Aslı TUNCER'e ve Dr. Öğr. Üyesi Pınar ACAR ÖZEN'e,

Çalışmamım odyolojik değerlendirme kısmında desteğini, ilgisini ve sabrını esirgemeyen, bu süreçte vaktini bolca bana ayıran değerli hocam Dr. Ody. İsa Tuncay BATUK'a,

Glitre test düzeneği için fakültemiz imkanlarından yararlanmamı sağlayan Kardiyopulmoner Rehabilitasyon bölümündeki kıymetli hocalarıma,

Eğitim-öğretim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime,

BICAMS test bataryasını kullanım izni veren MS Araştırmaları Derneği'ne,

Çalışmama gönüllü olarak katılan tez vakalarım,

Tez sürecinde desteğini hep hissettiğim arkadaşlarım Uzm. Fzt. Merve ÜNAL'a ve Fzt. Samiye ALKOY'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca yanımda olan, beni sürekli motive eden, çalışkanlığını ve akademik yolculuğunu her zaman örnek aldığım arkadaşım Esra EKİZ'e

İsimlerini buraya sığdıramayacağım bu süreçte bana moral ve güç veren tüm arkadaşlarıma,

Aldığım tüm kararlarda yanımda olan, bana sonsuz güvenen, maddi manevi desteklerini hep hissettiğim annem Emine ÖZDEMİR, babam Zeki ÖZDEMİR ve yüksek lisansın her aşamasında en büyük destekçilerimden olan canım ablam Özlem ÖZDEMİR'e

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

ÖZET

ÖZDEMİR, Ö., Ambulatuvar Multipl Skleroz Hastalarında Santral Vestibüler Disfonksiyonun Fiziksel Fonksiyonellik ve Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nöroloji Fizyoterapistliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024. Bu çalışma tam ambulatuvar Multipl Skleroz (MS) hastalarında santral vestibüler disfonksiyonun fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Çalışmaya 18-55 yaş aralığında, Genişletilmiş Özür Durum Ölçeği (EDSS) skoru 0-4 olan, son 3 ay içerisinde atak geçirmemiş olan, periferik vestibüler etkilenimi olmayan 52 birey dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler Videonistagmografi test bataryası kullanılarak santral vestibüler etkilenimi olanlar (Grup-1, n:25) ve vestibüler etkilenimi olmayanlar (Grup-2, n:27) olarak iki gruba ayrıldı. Vestibüler sistemin subjektif değerlendirilmesi için Vertigo Semptom Skalası (VSS) ve Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) kullanıldı. Ardından tüm bireylerin fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon değerlendirmeleri yapıldı. Fiziksel fonksiyonellik değerlendirilmesi için Glitre Günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA) Testi, Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği (GFAÖ) ve Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Ölçeği (MSYK-54)'nin fiziksel skoru kullanıldı. Kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde MS için Kısa Uluslararası Bilişsel Değerlendirme Bataryası (BICAMS), İz Sürme Testi (İST), Kelime Listesi Oluşturma Testi (KLOT) ve MSYK-54'nin bilişsel skoru kullanıldı. Fiziksel fonksiyonellik karşılaştırmalarına bakıldığında Grup-1'in Glitre GYA testini tamamlama süresi Grup-2'ye kıyasla yüksek bulundu ($p=0.01$). GFAÖ karşılaştırmasında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). MSYK-54 fiziksel kısmı için gruplar arasında belirgin fark vardı ($p<0.05$). Kognitif fonksiyonların karşılaştırılmasına bakıldığında BICAMS test bataryasının Sembol Sayı Modalitesi Testi (SDMT) için Grup-1'in ortalaması Grup-2'den düşük bulundu ($p<0.05$). BICAMS bataryasındaki diğer testler açısından gruplar benzerdir ($p>0.05$). Grupların İST tamamlama süresi karşılaştırılmasına bakıldığında İST(B-A) açısından gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.017$). Grupların İST-(A+B) skorları benzer bulundu ($p>0.05$). Grupların KLOT testi ve KLOT perseverasyon skorları benzer bulundu ($p>0.05$). MSYK-54'ün bilişsel kısmı için Grup-1'in ortalaması Grup-2'ye göre düşük bulundu ($p=0.012$). Çalışmamız sonucunda santral vestibüler etkilenimin MS'li bireylerde hem fiziksel fonksiyonelliği hem de kognitif fonksiyonun bilgi işleme hızı, işler bellek, dikkat ve yürütücü işlevler alt alanlarını etkilediği gösterildi. Vestibüler disfonksiyonun tam ambulatuvar hastalarda bile fonksiyonelliğe olumsuz etkileri olabileceğinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: multipl skleroz, vestibüler disfonksiyon, kognitif fonksiyon

ABSTRACT

OZDEMIR O., Investigation of the effect of central vestibular dysfunction on physical functionality and cognitive function in patients with ambulatory multiple sclerosis, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy Program, Master Thesis, Ankara, 2024. This study was conducted to investigate the effect of central vestibular dysfunction on physical functioning and cognitive function in ambulatory Multiple Sclerosis (MS) patients. The study included 52 individuals aged between 18-55 years, with an Expanded Disability Status Scale (EDSS) score of 0-4, no attacks in the last 3 months and no peripheral vestibular involvement. The individuals included in the study were divided into two groups as those with central vestibular involvement (Group-1, n:25) and those without vestibular involvement (Group-2, n:27) using the Videonystagmography test battery. Vertigo Symptom Scale (VSS) and Dizziness Disability Inventory (DDI) were used for subjective evaluation of the vestibular system. Then, physical functionality and cognitive function assessments were performed in all individuals. For the assessment of physical functioning, the Glittre Activities of Daily Living (ADL) Test, the Godin Leisure Time Physical Activity Scale (GPAS) and the physical score of the Multiple Sclerosis Quality of Life Scale (MSQL-54) were used. The Brief International Cognitive Assessment Battery for MS (BICAMS), Trail Making Test (TMT), Word List Generation Test (WLG) and cognitive score of MSQL-54 were used to assess cognitive function. When the physical functioning comparisons were analyzed, the time to complete the Glittre ADL test was higher in Group-1 compared to Group-2 ($p=0.01$). There was no significant difference between the groups in the GPAS comparison ($p>0.05$). There was a significant difference between the groups for the physical part of the MSQL-54 ($p<0.05$). When the cognitive functions were compared, the mean of Group-1 was lower than Group-2 for the Symbol Digital Modality Test (SDMT) of the BICAMS test battery ($p<0.05$). The groups were similar in terms of other tests in the BICAMS battery ($p>0.05$). A significant difference was found between the groups in terms of TMT-(B-A) ($p=0.017$). TMT-(A+B) scores of the groups were similar ($p>0.05$). WLG test and WLG perseveration scores of the groups were similar ($p>0.05$). For the cognitive part of the MSQL-54, the mean of Group-1 was lower than that of Group-2 ($p=0.012$). As a result of our study, it was shown that central vestibular involvement affects both physical functionality and information processing speed, working memory and executive functions subfields of cognitive function in individuals with MS. It should be considered that vestibular dysfunction has negative effects on functionality even in fully ambulatory patients.

Keywords: multiple sclerosis, vestibular dysfunction, cognitive function

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ONAY SAYFASI | iii |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI | iv |
| ETİK BEYAN | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xiii |
| ŞEKİLLER | xv |
| TABLolar | xvi |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 2.GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Multipl Skleroz | 4 |
| 2.1.1. Epidemiyoloji. | 4 |
| 2.1.2. Etiyoloji | 4 |
| 2.1.3. Patofizyoloji | 5 |
| 2.1.4. Bulgu ve Belirtiler | 5 |
| 2.1.5. Klinik Seyir | 6 |
| 2.1.6. Tanı Kriterleri | 7 |
| 2.2. Vestibüler Sistem | 7 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1. Periferik Vestibüler Sistem | 8 |
| 2.2.2. Santral Vestibüler Sistem | 8 |
| 2.3. Multipl Sklerozda Vestibüler Disfonksiyon | 10 |
| 2.4. Vestibüler Sistem Değerlendirme Bataryaları | 11 |
| 2.5. Multipl Sklerozda Vestibüler Disfonksiyon ve Kognitif Durum | 12 |
| 2.6. Multipl Sklerozda Kognitif Bataryalar | 13 |
| 2.7. Multipl Sklerozda Vestibüler Disfonksiyon ve Fiziksel Fonksiyonellik | 15 |
| 3.GEREÇ VE YÖNTEM | 18 |
| 3.1. Bireyler | 18 |
| 3.2. Yöntem | 19 |
| 3.2.1. Özür Durum Değerlendirilmesi | 19 |
| 3.2.2. Vestibüler Sistem Değerlendirilmesi | 19 |
| 3.2.3. Kognitif Fonksiyonların Değerlendirilmesi | 22 |
| 3.2.4. Fiziksel Fonksiyonların Değerlendirilmesi. | 24 |
| 3.3. İstatistiksel Analiz | 27 |
| 4.BULGULAR | 28 |
| 4.1. Bireylerin Klinik Özellikleri ve Demografik Bilgileri | 29 |
| 4.2. Bireylerin VNG Sonuçlarının Karşılaştırılması | 30 |
| 4.3. Bireylerin Kognisyon Karşılaştırılması | 33 |
| 4.4. Bireylerin Fiziksel Fonksiyonellik Karşılaştırılması | 36 |
| 5.TARTIŞMA | 39 |

| | |
|--|----|
| 5.1. Demografik ve Hastalığa Ait Veriler | 39 |
| 5.2. Santral Vestibüler Etkilenim | 40 |
| 5.3. Santral Vestibüler Etkilenim ve Kognitif Fonksiyon | 44 |
| 5.4. Santral Vestibüler Etkilenim ve Fiziksel Fonksiyonellik | 47 |
| 5.5. Çalışmanın Limitasyonları | 50 |
| 6.SONUÇ VE ÖNERİLER | 51 |
| 6.1. Sonuçlar | 51 |
| 6.2. Öneriler | 52 |
| 7.KAYNAKLAR | 53 |
| 8.EKLER | |
| EK 1. Etik Kurul Onayı | |
| EK 2. Aydınlatılmış Onam Forumu | |
| EK 3. Değerlendirme Formu | |
| EK 4. EDSS | |
| EK 5. Vertigo Semptom Skalası | |
| EK 6. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri | |
| EK 7. Modifiye Borg Ölçeği | |
| EK 8. Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Anketi-54 | |
| EK 9. Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği | |
| EK 10. SDMT | |
| EK 11. BVMT-R | |

EK 12. CVLT-II

EK 13. İz Sürme Testi

EK 14. Kelime Listesi Oluşturma Testi

EK 15. Bildiri Özeti

EK 16. Orijinallik Raporu

EK 17. Dijital Makbuz

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

BDP: Bilgisayarlı Dinamik Postürografi

BEE: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

BICAMS: MS için Kısa Uluslararası Kognitif Değerlendirme Bataryası

BRB-N: Kısa Tekrarlanabilir Nöropsikolojik Batarya

BVMT-R: Revize-Kısa Vizyospasyal Test

cVEMP: Servikal VEMP

CVLT-II: California Sözel Bellek Testi

dk: Dakika

DKEFS: Delis-Kaplan Yürütücü Fonksiyonlar Sistemi

EDSS: Expanded Disability Status Scale

FS: Fonksiyonel Sistem

GFAÖ: Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği

KİS: Klinik İzole Sendrom

KLOT: Kelime Listesi Oluşturma Testi

MACFIMS: Multipl Sklerozda Kognitif Fonksiyonun Minimal Değerlendirilmesi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntülemesi

MS: Multipl Skleroz

msn: milisaniye

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

PPMS: Primer Progresif Multipl Skleroz

RİS: Radyolojik İzole Sendrom

RRMS: Relapsing Remitting Multipl Skleroz

SDMT: Sembol Sayı Modalitesi Testi

sn: Saniye

SPMS: Sekonder Progresif Multipl Skleroz

SS: Standart Sapma

oVEMP: Oküler VEMP

VEMP: Vestibüler Uyarılmış Myojenik Potansiyeller

vHIT: Video Baş İtme Testi

VNG: Videonistagmografi Test Bataryası

VOR: Vestibulooküler Refleks

VSS: Vertigo Semptom Skalası

ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa |
|---|--------------|
| 2.1. Vestibüler nükleusda çok yönlü entegrasyon | 9 |
| 2.2. Nöropsikolojik Test Bataryaları | 14 |
| 3.1. VNG test uygulaması | 21 |
| 3.2. Glittre GYA Düzeneği | 25 |
| 3.3. Glittre GYA Test Parkuru | 26 |
| 3.4. Bireyin Glittre GYA testini uygulayışından bir kesit | 26 |
| 4.1. Çalışmanın akış şeması (n: birey sayısı) | 28 |

TABLolar

| Tablo | Sayfa |
|---|--------------|
| 4.1. Hastaların Demografik Özellikleri | 29 |
| 4.2. Hastaların Klinik Tipleri ve Cinsiyet Dağılımları | 30 |
| 4.3. Grupların VNG karşılaştırılması | 31 |
| 4.4. Grupların VNG test ortalamalarının karşılaştırılması | 32 |
| 4.5. Grupların vestibüler test karşılaştırılması | 33 |
| 4.6. Grupların BICAMS karşılaştırılması | 34 |
| 4.7. Grupların İST karşılaştırılması | 34 |
| 4.8. Grupların KLOT karşılaştırılması | 35 |
| 4.9. Grupların MSYK-54 Bilişsel Skorlarının Karşılaştırılması | 35 |
| 4.10. Grupların Glitre GYA Testi Süre Karşılaştırılması | 36 |
| 4.11. Glitre GYA Test Parametrelerinin Karşılaştırılması | 37 |
| 4.12. Grupların GFAÖ skorlarının Karşılaştırılması | 38 |
| 4.13. Grupların MSYK-54 Skorlarının Karşılaştırılması | 38 |

1. GİRİŞ

Multipl Skleroz (MS), merkezi sinir sisteminin (MSS) otoimmün inflamatuvar bir hastalığıdır (1). MS'in patogenezi karmaşıktır ve tam olarak anlaşılamamıştır ancak altta yatan başlıca sebeplerin inflamasyon ve nörodejenerasyon olduğu bilinmektedir (2).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre, dünya çapında iki milyondan fazla kişi MS teşhisi almıştır ve MS genç yetişkinlerde görülen nörolojik problemlerin en sık nedenlerinden biridir. Klinik olarak çoğu MS hastası tekrarlayan nörolojik ataklar geçirmekte ve vakaların çoğunda hastalık ilerleyici olarak seyretmektedir (3).

MS hastalarında yaygın olarak görülen motor semptomların yanı sıra yorgunluk, vestibüler etkilenim, duyu durum bozuklukları ve kognitif bozukluklara da sıklıkla rastlanmaktadır (4). Vestibüler sistem disfonksiyonundan kaynaklanan semptomlar MS hastalarının %49-59'unda görülmektedir. Semptomlar sıklıkla vertigo, baş dönmesi ve postüral kontrol bozuklukları şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu semptomlar hastaların fonksiyonelliği üzerinde etkilidir ve yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkilemektedir (5).

Vestibüler disfonksiyon santral/periferik nedenlerle görülebileceği gibi kombine olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Hastalığın ilk belirtisi olarak veya hastalığın seyri sırasında saptanabilmektedir. MS atağı sırasında akut olarak görülebileceği gibi atak dışında kronik olarak da gerçekleşebilmektedir (6).

Literatüre bakıldığında MS'te vestibüler disfonksiyonun fiziksel fonksiyonellik üzerine etkisi ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu görülmekte ve fiziksel fonksiyonelliğin çoğunlukla ambulasyon parametresine yoğunlaşmaktadır. Ayrıca bu çalışmalarda santral vestibüler problemlerin yürüyüş mesafesi ve aerobik kapasite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (7). Fiziksel fonksiyonellik DSÖ tarafından bireyin günlük aktivitelerini yerine getirebilme kabiliyeti olarak tanımlanmakta ve 4 alt alandan oluşmaktadır. Bunlar; ambulasyon, el becerileri, aksiyel fonksiyon ve birden fazla alt alanın birleşimiyle oluşan günlük yaşam aktiviteleridir (8). Ancak bu parametrelerin bütüncül bir şekilde incelendiği çalışmaya rastlanılmamıştır.

Kognitif bozukluk, MS hastalarında yaygın bir semptomdur ve hastalığın erken evrelerinden itibaren görülmektedir (4). Hastanın günlük aktivitelerini, mesleki performansını, hastalık yönetimini ve hatta tedaviye uyumunu da etkilemektedir. Kognisyonun işler bellek, bilgi işleme hızı, dikkat, yürütücü işlevler ve lisan becerileri gibi alt parametreleri bulunmaktadır (9).

Santral vestibüler sistemin bir parçası olan vestibüler nükleus kompleksinin birincil görevleri; bakış kontrolünün sağlanması, denge ve postüral kontrole yardımcı olmaktadır. Bu görevlere ek olarak bazı kognitif fonksiyonların (uzamsal bellek, oryantasyon, navigasyon) işlenmesine yardımcı olan bir duyuşsal entegrasyon merkezi olarak işlev görmektedir (10). Bu işlevi hipokampus ve parahipokampus ile olan bağlantısı aracılığıyla gerçekleştirdiği düşünülmektedir (11), (12). Ancak vestibüler bilginin hipokampüse ulaştığı spesifik nöral yollar henüz tam olarak aydınlatılmamıştır (13).

Literatüre bakıldığında, MS hastalarında santral vestibüler disfonksiyonun kognitif fonksiyonlar üzerine etkisi yalnızca bir çalışmada incelenmiştir. Ancak bu çalışmada kognisyonun tüm parametreleri değerlendirilmemiş ve kontrol grubu olarak da sağlıklı bireylerin alındığı görüldü (14). Bu karşılaştırma dışındaki çalışmalara bakıldığında, MS hastalarında vestibüler değerlendirme parametreleri ile kognitif değerlendirmeler arasında ilişki gösterilmiş olsa da korelasyon analizlerinin tüm MS hastalarını içermesi ve vaka sayısının az olması gibi metodolojik yetersizlikler olduğu bariz bir şekilde görüldü.

Çalışmamızın amacı santral vestibüler disfonksiyonun fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon üzerine etkisini ortaya koymaktır. Ayrıca santral vestibüler disfonksiyonun kognisyonun hangi alt parametresi ile ilişkili olduğunu ortaya çıkarmaktır.

Tezin köken aldığı hipotezler:

1.Hipotez

H0: Santral vestibüler disfonksiyonu olan ve olmayan ambulator multipl skleroz hastalarının fiziksel fonksiyonelliği benzerdir.

2.Hipotez

H0: Santral vestibüler disfonksiyonu olan ve olmayan ambulatuvar multipl skleroz hastalarının çalışın hafıza, bilgi işleme hızı ve dikkat fonksiyonları benzerdir.

3.Hipotez

H0: Santral vestibüler disfonksiyonu olan ve olmayan ambulatuvar multipl skleroz hastalarının işitsel- sözel öğrenme becerileri benzerdir.

4. Hipotez

H0: Santral vestibüler disfonksiyonu olan ve olmayan ambulatuvar multipl skleroz hastalarının görsel- uzaysal hafıza fonksiyonları benzerdir.

5. Hipotez

H0: Santral vestibüler disfonksiyonu olan ve olmayan ambulatuvar multipl skleroz hastalarının yürütücü işlevler fonksiyonları benzerdir.

6. Hipotez

H0: Santral vestibüler disfonksiyonu olan ve olmayan ambulatuvar multipl skleroz hastalarının lisan becerileri benzerdir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Multipl Skleroz

Multipl Skleroz (MS), MSS'nin demiyelizan, kronik inflamatuvar ve nörodejeneratif bir hastalığıdır. Bu hastalık beyin ve omuriliğin beyaz cevherinde fokal lezyonlara neden olan primer demiyelinizasyon ve aksonal sinir kaybı ile karakterizedir (15). MS ilk olarak 1868 yılında Jean-Martin Charcot tarafından tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda ise hastalığın farklı formları için tanımlamalar yapılmıştır (16).

2.1.1. Epidemiyoloji

MS hastalığının insidans ve prevalans oranları dünya çapında artmaktadır. Kuzey Yarımküre'de ki ülkeler (Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve İskandinav Ülkeleri), Güney Avustralya ve Yeni Zelanda en yüksek yaygınlık oranlarına sahip olmaya devam etmektedir. Hastalıkla ilgili en yüksek raporlar Kuzey Amerika ve Avrupa'dan gelirken en düşük raporlar ise Doğu Asya'dan gelmektedir (17).

Son yıllarda dünya çapında manyetik rezonans görüntülemesine (MRG) erişimin kolaylaşmasıyla hastalıkla ilgili erken teşhisin artması ve hasta popülasyonunun uzun sağ kalım göstermesi MS prevalansını arttıran faktörlerdir (18).

Kadın-erkek oranı 1,5:1 ile 2,5:1 arasında değişmektedir. Kadınların genel olarak otoimmün hastalıklara daha yatkın olması ve hormonal faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir (17).

2.1.2. Etiyoloji

Mevcut çalışmalar; MS hastalığının etiyojisiyle ilgili çeşitli çevresel, yaşam tarzı ve genetik risk faktörlerini tanımlamıştır (18). D vitamini ve ultraviyole (UV) MS hastalığı ile ilişkili olduğu düşünülen iki çevresel faktördür (19). Özellikle 20 yaşından önce yüksek D vitamini seviyesinin ileriki yıllar için MS riskini azalttığı düşünülmektedir (20). Bu faktörlere ek olarak Epstein Bar virüs enfeksiyonu, sigara

içmek ve çocukluk çağı obezitesi de hastalığa yakalanma riskini ve hastalık aktivitesini arttırdığı bilinen çevresel etmenlerdir (21). Genetik risk faktörü olarak bakıldığında HLA-DRB*15 geninin hastalık oluşumu açısından en riskli gen olduğu düşünülmektedir. MS hastalığına genetik olarak yatkın kişilerde çevresel faktörler hastalığın oluşmasını tetikleyebilmektedir (22).

2.1.3. Patofizyoloji

MS, MSS'nin farklı bölgelerinde akson ve miyelin kaybı ile karakterize nörodejeneratif bir hastalıktır. MS'in patolojik özellikleri; kan beyin bariyerinin bozulması, oligodentrosit kaybı, demiyelinizasyon ve aksonal dejenerasyondur (23). İmmün sisteminin belirli seviyelerinde meydana gelen düzensizlikler MS'in gelişmesi ve ilerlemesinde önemli bir rol oynamaktadır (24).

MS'nin patofizyolojisi incelendiğinde kan beyin bariyerinde bozulmaya yol açan durumun sonucu olarak patojenik T ve B hücrelerinin, antikorların, monositlerin ve inflamatuvar mediatörlerin MSS'de reaksiyon geliştirmesidir (25).

Otoreaktif periferik lenfositler bozulmuş kan beyin bariyerini geçerek MSS'ye giriş yapmaktadır. Burada miyelin filamentlerini tanırlar ve immün cevap oluşumunu başlatırlar. Bu şekilde oluşan demiyelinizasyon MS'in en önemli işaretidir (24). Son çalışmalarda erken MS'te demiyelinizasyonun yanı sıra aksonal kaybın varlığı giderek daha fazla fark edilmektedir (26).

2.1.4. Bulgu ve Belirtiler

Multipl Skleroz; beyin, omurilik ve optik sinirdeki lezyonlardan kaynaklanan çeşitli klinik semptomlarla karakterize genç erişkinlerde yaygın görülen bir hastalıktır (27).

MS'te etkilenen bölgeye bağlı olarak farklı semptom ve bulgular ortaya çıkabilmektedir. MS'in progresyonu farklı biçimlerde olabilmektedir. Esas olarak spinal kord, optik sinir, beyin sapı ve periventriküler bölgede etkilenim oluşmaktadır. Bu etkilenim aksonal hasar, demiyelinizasyon ve beyaz cevherde plak oluşumuyla

karakterizedir. Bireylerde sıklıkla motor, duyuşsal, görsel ve otonomik fonksiyonlarda bozukluk görülebilmektedir (16).

MS'in yaygın klinik bulguları yorgunluk, kas güçsüzlüğü, denge problemleri, yürüme bozuklukları, azalmış fonksiyonel mobilite, vestibüler disfonksiyon, spastisite, gövde ve ekstremitelerde bozulmuş duyu organizasyonu, kognitif bozukluklar, dizatri, mesane problemleri ve inkontinans şeklinde olmaktadır (28).

2.1.5. Klinik Seyir

MS'in progresyonu hastalık seyri boyunca değişkenlik gösterebilmektedir. Progresyondaki değişkenliği art arda gelen atak dönemleri ya da MRG'deki aktivasyon etkileyebilmektedir (29). MS'in klinik seyri aşığıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

Radyolojik İzole Sendrom (RİS): RİS, herhangi bir klinik semptomu olmayan bireylerin MRG'de demiyelizan hastalık yönünde şüphelendiren lezyonların tanımlanması durumudur. Asemptomatik ya da prelinik MS olarak adlandırılmaktadır (30).

Klinik İzole Sendrom (KİS): MS başlangıcı, hastaların %85'inde atak ile kendini göstermektedir. KİS, yeterli tanı kriterlerini taşımayan bireylerde MS'i düşündüren klinik özelliklere sahip ilk atağın tanımlandığı durumdur. Sıklıkla genç yetişkinlerde görülmektedir. Optik sinir, beyin sapı ya da spinal kord tutulumu vardır (31). KİS'li bireylerin %75'inin uzun vadede MS'e dönüştüğü bilinmektedir (32).

Ataklarla Seyreden MS (RRMS): MS'in en yaygın görülen (yaklaşık %85) formudur. Bu form, atak ardından kısmi veya tam iyileşme dönemlerini içeren sonrasında klinik kötüleşmenin olmadığı durgun süreçle karakterizedir (33).

Progresif Seyreden MS: Hastalık başlangıcından itibaren klinik tablonun kötüleştiği tiptir. Primer progresif MS (PPMS) ve sekonder progresif MS (SPMS) olarak 2 alt tipi vardır. MS hastalarının %10-15'i primer progresif seyir göstermektedir. PPMS de minimal iyileşmeler ve plato dönemleri olsa da hastalık ilerleyici prognoz gösterir. SPMS ise başlangıçta RRMS gibi atakları takip eden

iyileşme dönemleri ile ilerlerken hastaların %50'si 10 yıl içerisinde giderek ağırlaşan seyir göstermektedir (34, 35).

Bening MS: Bu formda MS'li birey ilk semptomlar ile teşhis aldıktan sonra yıllar içerisinde çok az ya da hiç hastalık ilerlemesi göstermemektedir. Genellikle 10 yıllık durasyonda EDSS (Genişletilmiş Özur Durum Ölçeği) skorunun 3'ten düşük olduğu formdur (36).

2.1.6. Tanı Kriterleri

MS tanısı klinik, görüntüleme ve laboratuvar bulgularının entegrasyonuna dayanmaktadır (37). Tanı, MSS'deki lezyonların mekanda ve zamanda yayılımına göre belirlenmektedir. Benzer klinik semptomlara sahip diğer hastalıkların dışlanmasıyla kesin tanıya karar verilmektedir (30).

MS tanısı için ilk kriterler 1965 yılında Schumacher ve ark. tarafından belirlenmiştir. Atak ve mekana yayılım gibi temel kavramların tanımını yapmışlardır. Bunu takiben 1983 yılında Poser kriterlerinde paraklinik testler de tanı kriterlerine dahil edilmiştir. Sonrasında artan teknolojik ve klinik gelişmelerle 2010 yılında McDonald kriterleri belirlenmiştir. 2017 yılında ise kriterlerde revizyon yapılmıştır. Günümüzde 2017 McDonald kriterleri kullanılmaktadır (35).

2.2. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, birden çok işlevi olan sistemler bütünüdür. Baş hareketleri esnasında görme keskinliğini optimize etmeyi, denge kontrolünü arttırmayı ve yer çekimine bağlı olarak kişinin oryantasyonunun ayarlanmasını sağlamaktadır (38). Vestibüler sistemden gelen bilgiler görsel ve proprioseptif sistemlerden gelen bilgilerle entegre edilir. Bu şekilde üç sistemin iş birliği ile denge ve spasyal oryantasyon korunmaktadır (39).

Vestibüler sistem, periferik bölüm (iç kulak, vestibüler sinir) ve vestibüler sinyalleri işleyen santral yollardan (vestibüler nükleuslar, onların ikincil nöronları, serebellum) oluşmaktadır (5).

2.2.1. Periferik Vestibüler Sistem

Vestibüler sistemin periferik komponenti, vestibüler labirent ve vestibüler sinirden oluşmaktadır. Vestibüler labirent, temporal kemiğin petröz kısmında yer almaktadır. Üç semisirküler kanaldan (yarım daire kanalı) ve iki otolit organdan (sakkulus ve utrikulus) oluşmaktadır. Otolit organlar doğrusal ivmenin algılanmasında rol oynarken semisirküler kanallar açısız ivmenin algılanmasından sorumlu yapılardır (40).

Her bir semisirküler kanal ampula içermektedir. Ampula, kupula adı verilen jelatinimsi bir kütle üzerine gömülü tüylü hücrelerden oluşmaktadır. Dönme veya hızlanma esnasında kupula ve otolit kütleleri tüy hücrelerinin yerini değiştirir. Bu durum depolarizasyona ve hiperpolarizasyona neden olmaktadır (41).

Vestibüler sinir, 8. kranial sinir olan vestibulokoklearın dengeyle ilgili dalıdır. Periferik bölümden vestibüler sinir aracılığıyla santral kısma vestibüler sinyaller gönderilmektedir. Gönderilen sinyaller primer işlemci olan vestibüler kompleks ve adaptif işlemci olan serebellum tarafından işlenir. Bu şekilde motor yanıt oluşturulur (42).

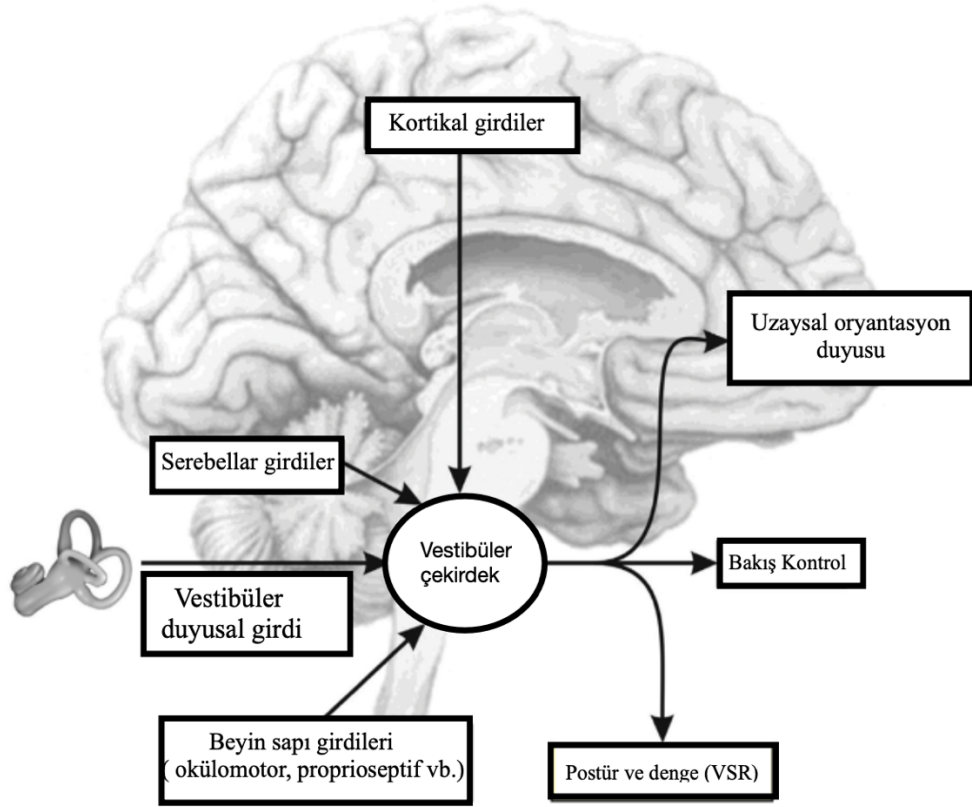
2.2.2. Santral Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem; periferik kısmın yanı sıra vestibüler nükleuslar, vestibulo-serebellum, kortikal ve subkortikal denge merkezlerinden oluşmaktadır (43).

Vestibüler iç organdan gelen bilgi, vestibüler sinirin süperior ve inferior bölümleri boyunca santral vestibüler sistemin iki bölümüne iletilir. Bu bölgeler vestibüler nükleuslardan oluşan vestibüler kompleks ve serebellumdur (44).

Vestibüler kompleks 4. ventrikülün lateral duvarı boyunca yer almaktadır. Beyin sapı ve serebellum arasındaki orta hattadır. Bu komplekste 4 adet vestibüler nükleus bulunmaktadır. Bunlar lateral, medial, süperior ve inferior vestibüler

nükleuslardır (45). Bu nükleusların en büyüğü medial nükleustur. Vestibüler nükleuslar beyin sapına, serebelluma, omurilik motor nöronlarına ve ekstraoküler kas çekirdeklerine projeksiyon yapmaktadır. Nükleusların lezyonunda nistagmus, vertigo ve dengesizlik hissi yaygın olarak görülmektedir (46).



Şekil 2.1. Vestibüler nükleus da çok yönlü entegrasyon (47)

Vestibüler sistem aynı zamanda vestibüler reflekslerin oluşumunda da rol oynamaktadır. Bu refleksler periferik vestibüler sistemden gelen girdilerin santral vestibüler sistemde işlenmesiyle oluşmaktadır.

Vestibulo-oküler refleks: Vestibüler yolların en önemlisi VOR'dur. VOR, iç kulaktaki reseptörlerden gelen sinyallerle başın hareketlerine duyarlıdır. Aktif baş hareketi esnasında retinal görüntüyü stabilize etmektedir (44). Bu sayede eğilip kalkmalarda ve baş rotasyonunda yüksek açısal hızlarda bile bakış stabilizasyonu

sağlanmaktadır. Hem VOR'un işlevini sürdürebilmesi hem de göz hareketlerinin ince ayarının yapılabilmesi için serebellum ve vestibüler sistem birlikte çalışmaktadır (48). Vestibulo-serebellum VOR'un kazancını ve süresini ayarlanmaktadır (49) .

Vestibulo-spinal refleks: Vestibulospinal refleks postüral kontrolü sağlamaktadır. Bu kontrol medial ve lateral vestibulospinal yolların iş birliği ile sağlanır. Medial vestibulospinal yol spinal kordun üst servikal segmentlerinde sonlanıp boyun kaslarının aktivasyonunu sağlamaktadır. Lateral vestibulospinal yol ise medulla spinalisin sakral kısmında sonlanıp ekstansör kasları aktive etmektedir (50).

Vestibulo-kolik refleks: Bir diğer vestibüler refleks de vestibulo kolik reflektir. Boyun kas sistemini aktive ederek baş stabilizasyonunu sağlamaktadır. Ani baş hareketlerinde başın ilk pozisyonunu muhafaza etmeye çalışır. Otolit fonksiyonun bütünlüğünü göstergesidir (39).

2.3. Multipl Sklerozda Vestibüler Disfonksiyon

MS'te sıklıkla infratentorial bölge tutulumu görüldüğü için bireylerde santral vestibüler etkilenimde yaygındır. MS'li bireylerde denge problemleri (%75) ve baş dönmesi (%49-59) yüksek yaygınlıkla görülmektedir (51). Bu semptomlar ataklar esnasında şiddetlenmektedir. Semptomlar düşme ve yaralanmalara, sosyal katılımın ve yaşam kalitesinin düşmesine yol açabilmektedir. Nörodejeneratif süreçler aksonal kayba ve engelliliğin artmasına yol açmaktadır. Beyin sapı tutulumları vestibüler disfonksiyonun en önemli nedenidir (52).

MS'li bireylerde vestibüler etkilenim sadece periferik kökenli (vestibüler nörit veya MS dışı etyoloji) ya da sadece santral kökenli (vestibüler yolların tutulumu) olabilirken bazen kombine olarak da karşımıza çıkabilmektedir (53). Günümüzde vestibüler sistemin karmaşık işleyişi ve anatomisi ile hala keşfedilmemiş şeyler olduğu düşünülmektedir. Bu karmaşıklık tüm sistemin aynı anda değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır (54).

2.4. Vestibüler Sistem Değerlendirmesi Bataryaları

Vestibüler sistem değerlendirilmesinde klinikte farklı testler kullanılmaktadır.

Video Baş İtme Testi (vHIT): vHIT, semisirküler kanalların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. 6 semisirküler kanalın her biri için VOR kazancını değerlendirmektedir (55).

Vestibüler Uyarılmış Myojenik Potansiyeller (VEMPs): Vestibüler sistemin değerlendirilmesinde kullanılan daha spesifik olarak otolit organların fonksiyonuyla ilgilenen bir elektrofizyolojik yöntemdir. VEMP'ler servikal ve oküler kaslarda kaydedilmektedir (56). Servikal VEMP (cVEMP) vestibülo-kolik reflekse benzer ve yanıtlar ipsilateral sternokloidomastoid kasta kaydedilebilir. Oküler VEMP (oVEMP) ise vestibulo-oküler reflekse benzer ve ekstra oküler kaslardan kaydedilir (57).

Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP): Denge kontrolüne propriyoseptif, vizüel ve vestibüler sistemlerin katkılarını test etmektedir. Batarya içeriği 6 test koşulundan oluşur. Giderek zorlaşan test içeriği hasta ile iş birliği gerektirmektedir. Postürografi aynı zamanda düşme riskini de değerlendirmektedir (58).

Videonistagmografi (VNG): Vizüel uyarılar aracılığıyla oluşturulan göz hareketlerinin video goggles gözlük aracılığıyla kaydedildiği, vestibülo-oküler refleks yollarının işlevselliğini değerlendiren, bilgisayarlı, non-invaziv, objektif testler bütünüdür (59). Video görüntüleme teknolojisi kullanılarak göz hareketlerini kaydedip, analiz etmeye ve raporlamaya yardımcı olmaktadır (60). VNG, hızlı uygulanabilirliği ve daha doğru sonuçlar verdiği için vestibüler sistem değerlendirmesinde popüler ve yaygın olarak kullanılmaktadır. VNG, vestibüler patolojilerin periferik-santral ayrımının yapılmasında yol göstermektedir (61), (51). VNG test bataryası, bakış stabilizasyon testleri ve okülomotor testlerden oluşmaktadır.

Bakış (gaze) testi: Gaze, bireylerden belirli bir noktaya bakması istenildiğinde ortaya çıkan bakışla uyarılmış nistagmus olarak adlandırılmaktadır. Hem vertikal hem horizontal ekseninde değerlendirme yapılmaktadır. Spontan nistagmus da

bireylerden sabit bir noktaya bakmaları istenmektedir. Hem fiksasyonlu hem de fiksasyonsuz değerlendirme yapılır. Periferik etkilenimin aksine, santral patolojinin nistagmusu bakışla yön değiştirir, fiksasyondan etkilenmez ve tamamen vertikal olabilir (62).

Pursuit Test: Pursuit (tracking), düzgün takip yeteneğidir. Bakışı, görme alanındaki hareketli nesnelere sürdürme beceresi olarak tanımlanır (63). Pursuit, vestibulo-serebellum tarafından kontrol edilir. Beyin sapı, serebellum veya parietal lobda bir etkilenim varsa düzgün takip yapılamaz (64).

Sakkad Testi: Bu test gözü hızlı hareket ettirme ve hedefe sabitleme yeteneğini değerlendirir. Sakkadda hız, doğruluk (accuracy) ve gecikme (latans) parametreleri incelenmektedir (64). Hipometrik ve hipermetrik sakkadlar patolojik olarak kabul edilmektedir (63).

Optokinetik Test: Göz önünden geçen birden çok hedefin takip edilebilme yeteneğidir. Yavaş baş hareketleri esnasında görüntünün fovea üzerine düşebilmesi amaçlanmaktadır. Hem sağ yön hem de sol yön için 15'er saniye kayıt alınmaktadır (65).

2.5 Multipl Sklerozda Vestibüler Disfonksiyon ve Kognitif Durum

MS genç yetişkin grupta en sık karşılaşılan nörolojik problemlerden biridir. Fiziksel engellilik oluşturmasının yanı sıra bireyleri kognitif olarak da yüksek oranda etkilemektedir. Yapılan çalışmalar MS'li bireylerin %70'inin kognitif etkilenimi olduğunu göstermektedir (66).

MS'de kognitif bozukluk, hastalığın ilk evresinden itibaren görülebilen ve özellikle progresif fazda sıklıkla karşılaşılan bir semptomdur. MS'li bireylerde kognitif problemler hastaların günlük yaşamını önemli ölçüde etkilemektedir. İstihdam oranı düşüklüğüne, sosyal ve aile ilişkilerinin zayıflamasına ve yaşam kalitesinin azalmasına yol açmaktadır (67).

MS'te kognitif disfonksiyon oluşum mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Ancak gri bölge atrofisi, artan lezyon yükü ve kortikal atrofi ile

ilişkili olduğu düşünülmektedir. Son çalışmalar özellikle talamus ve hipotalamusdaki atrofinin öğrenme, hafıza ve bilgi işleme hızı gibi kognitif parametrelerle yakın ilişkili olduğunu göstermektedir (68). MS'li bireylerde en sık etkilenen kognitif alanlar bilgi işleme hızı, yürütücü işlevler, vizyospasyal algı çalışma belleği ve karmaşık dikkat becerisidir (69).

Hastalık seyrinin erken yıllarında görülen kognitif anormallikler kötü prognozun göstergesi olabilmektedir. Gelecekte hem kognitif hem de fiziksel etkilenimin artacağını (KİS'ten kesin MS'e dönüş, relapsing remitting evreden sekonder progresif evreye geçiş) işaret edebilmektedir (70).

MS etyolojisinin sebep olduğu kognitif bozukluk dışında vestibüler disfonksiyonun da bilişsel etkilenime yol açtığı konusunda artan kanıtlar mevcuttur. Araştırmalar sıklıkla etkilenen işlevlerin görsel-uzamsal yetenek, dikkat ve yürütücü fonksiyonlar olduğunu göstermektedir (71).

Vestibüler bilgiyi bilişle ilgili kortikal merkezlere ileten yollar henüz net olarak bilinmiyor olmasına rağmen 4 yol düşünülmektedir (72).

1. Yol: Vestibulo talamiko kortikal yol
2. Yol: Talamusun anterodorsal çekirdeğinden entorhinal kortekse giden yol
3. Yol: Nucleus reticularis pontis oralis, supramamillar çekirdek ve medial septum aracılığıyla hipokampüse giden yol
4. Yol: Serebellum ve talamusun ventral lateral çekirdeği aracılığıyla

2.6 Multipl Sklerozda Kognitif Bataryalar

Kapsamlı bir kognitif (nöropsikolojik) değerlendirme yapılması çeşitli bilişsel alanların daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. (69).

MS'te kognitif değerlendirme için yaygın olarak kullanılan 3 test bataryası vardır. Bunlar BICAMS (MS için Kısa Uluslararası Kognitif Değerlendirme), MACFIMS (Multipl Sklerozda Kognitif Fonksiyonun Minimal Değerlendirilmesi), ve BRB-N (Kısa Tekrarlanabilir Nöropsikolojik Batarya) dir (69).

Şekil 2.2. Nöropsikolojik Test Bataryaları (69)

| Fonksiyon | Bataryalar | | |
|---------------------------------------|---------------|-------------|-----------|
| | MACFIMS | BRB-N | BICAMS |
| İşitsel işlem hızı ve çalışma belleği | PASAT | PASAT | |
| Görsel işlem hızı ve çalışma belleği | SDMT | SDMT | SDMT |
| Sözlü işitsel hafıza | CVLT-II | SRT | CVLT-II |
| Vizyospasyal hafıza | BVMTR | 10/36 SPART | BVMTR |
| Dil becerileri | COWAT | COWAT | |
| Uzaysal işleme | JLO | | |
| Yürütücü işlevler | DKEFS sorting | | |
| Uygulama Süresi | 90 dakika | 50 dakika | 20 dakika |

CVLT-II: California Sözel Bellek Testi, SDMT: Sembol Sayı Modalitesi Testi, BVMTR: Revize-Kısa Vizyospasyal Test, SRT: Selective Remitting Test, 10/36 SPART: 10/36 Spatial Recall Test, COWAT: Controlled Oral Word Association Test, JLO: Judgement Line Orientation , DKEFS: Delis-Kaplan Executive Function System.

BRB-N

Batarya hem klinik uygulamada hem de araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Birçok kognitif parametreyi değerlendiren testler içermektedir. İşler bellek, bilgi işleme hızı, dil becerileri, vizyospasyal hafıza ve dil becerilerini değerlendirmektedir. Toplam uygulanma süresi 50 dakikadır (73).

MACFIMS

MACFIMS, kognitif bozukluklarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. 5 ana kognitif fonksiyonu değerlendirmektedir. Bu alanlar; bilgi

işleme hızı, öğrenme ve hafıza, sözel akıcılık, görsel-uzaysal hafıza ve yürütücü işlevlerdir. Bataryanın tamamlanma süresi 90 dakikadır (74).

BICAMS

BICAMS uygulaması kolay, yaygın olarak kullanılan bir ölçektir. İçeriğinde 3 test vardır. Uygulanma süresi 20 dakikadır. Bilgi işleme hızı, görsel-uzaysal ve işitsel hafızayı değerlendirmektedir. BICAMS test bataryasının Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği Özakbaş ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (75). MS'li bireylerde kognitif bozuklukları değerlendirmede diğer test bataryalarına kıyasla daha yüksek hassasiyete sahip olduğu ortaya konulmuştur (76).

2.7 Multipl Sklerozda Vestibüler Disfonksiyon ve Fiziksel Fonksiyonellik

Multipl skleroz, sıklıkla 20-40 yaş arası genç yetişkin bireylerde başlamaktadır. Hastalık sürecinin kendisi MSS'de bazı nöropatolojik değişimlere yol açmaktadır. Bu durum farklı fiziksel ve kognitif semptomların oluşması şeklinde kendini göstermektedir (77).

MS'in en sık rastlanan klinik semptomları yorgunluk, denge kaybı ve yürüme limitasyonudur. Dahası MS'li bireylerin %40'ı hastalık başlangıcından sonra 15-20 yıl içinde yürüme yardımına ihtiyaç duyabilmektedir (78). Bu hastalarda bozulmuş mobilite; günlük yaşam aktivitelerinin, üretkenliğin ve yaşam kalitesinin azalması ile doğrudan ilişkilidir (79).

Hastalığın erken dönemlerinden itibaren yürüme ve postüral kontrol anormallikleri görülebilmektedir. MS'li bireyler hem yürüme hızlarının azalması hem de düşme korkusu ile fiziksel aktivitelerini sınırlama eğilimindedir (28). Mevcut çalışmalar MS hastalarının genel yetişkin popülasyonla karşılaştırıldığında fiziksel olarak daha az aktif olduğunu göstermektedir. Bu durum hastaların genel fiziksel fonksiyonelliğinin yıllar içinde azalmasına yol açabilmektedir (77).

MS'li bireylerde postüral kontrolün sağlanmasında kognitif durum önemli bir rol oynamaktadır. Literatürde bakıldığında bilişsel görevlerin postüral salınımı

artırdığını gösteren ikili görev çalışmaları mevcuttur (80). MS'te postüral kontrolle en çok ilişkili olan kognitif alanların yürütücü işlevler ve dikkat parametreleri olduğu gösterilmiştir (81).

MS hastalarında vestibüler etkilenim %49 oranında görülmektedir Vestibüler şikayetleri olan MS'li bireylerde baş dönmesi ve dizziness hissine sıklıkla rastlanılmaktadır. Bu durum bireyleri fiziksel aktivitelerini kısıtlamaya yönlendirir. Sıklıkla düşme korkusu, eğilme, doğrulma ve dönmede zorlanmalar ev dışı ortamda bulunma süresinin azaltılmasına yol açar. İnaktifliğe sebep olan bu durum uzun vadede fiziksel fonksiyonelliği azaltır. Fiziksel fonksiyonellikteki bu azalma bireylerin yaşam kalitesini ve mental durumunu olumsuz etkilemektedir. Hastaların bozulmuş fiziksel mobilitesi sıklıkla kuvvet kaybı ile ilişkilendirilse de benzer semptomların düşük EDSS'li bireylerde de gözlemlenmesi vestibüler disfonksiyonun göstergesi olabilmektedir.

Fiziksel fonksiyonellik, bireyin günlük yaşam içinde fiziksel aktivitelerini gerçekleştirme becerisi olarak tanımlanır (78). Fiziksel fonksiyonellik 4 alt alandan oluşmaktadır. Bunlar; ambulasyon, el becerileri, aksiyel fonksiyon ve birden fazla alt alanın birleşimiyle oluşan günlük yaşam aktiviteleridir. Bu tanım dikkate alındığında fiziksel fonksiyonellik yalnızca alt ekstremite aktiviteleri olarak düşünülmemelidir. Bu nedenle fiziksel fonksiyonelliğin değerlendirmesi için gövde, üst ekstremite fonksiyonu, aksiyel fonksiyon gibi parametrelerin eklenmesi hassas bir değerlendirme yapmaya olanak sağlayacak, ambulator dönemde bile kişiler arasındaki farklılıkların ortaya çıkmasını kolaylaştıracaktır.

Ambulasyon etkilenimine ek olarak MS'li bireylerin yazma becerilerinde azalma ve nesnelere kaldırıp taşımada zorluk yaşadıkları görülmektedir. Hastaların en zorlandıkları aktivitelerin düğme ilikleme, tırnak kesme, çekiç kullanma olduğu bildirilmiştir (82).

Multipl skleroz hastalarında gövde fonksiyonelliği bireylerin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilmesi için çok önemlidir. Hastalarının çoğunda tremor, kas güçsüzlüğü ve koordinasyon eksikliği gibi üst ekstremite disfonksiyonları görülmektedir Ayrıca üst ekstremite becerilerinde bakış stabilizasyonunun

sağlanması dolayısıyla vestibüler fonksiyonun da önemli bir yeri vardır (82). MS'te vestibüler sistem disfonksiyonu durumunda bireylerde postüral stabiliteyi sağlayamama ve düşme riski oluşabilir. Bu durumda üst ekstremitede dengesizlik yönüne zıt, telafi edici hareketler meydana gelmesine yol açabilir. Bireyler sıklıkla baş dönmesi hissettikleri içinde gövde hareketliliğini azaltma eğilimindedir. Üst raflara uzanmak ya da eğilmek gibi aktiviteler vestibüler şikayetleri olan bireyler için kaçınılan durumlardır. Dolayısıyla gövde ve üst ekstremitte fonksiyonelliği de vestibüler disfonksiyondan olumsuz etkilenebilmektedir. (83).

Bu nedenle MS'li bireyler için fiziksel fonksiyonelliği artırmak amacıyla en uygun rehabilitasyon programının oluşturulması, altta yatan nedenlerin detaylı değerlendirilmesine ve vestibüler disfonksiyon ile ilişkili olabileceğinin göz ardı edilmemesine bağlıdır.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Ambulatuvar MS hastalarında santral vestibüler disfonksiyonun fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon üzerine etkisini incelediğimiz çalışmamız Ekim 2022- Nisan 2024 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi ile Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızın etik değerlere uygunluğu Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 20/09/2022 tarihinde yapılan toplantısında GO 22/856 proje numaralı ve 2022/14-28 karar numaralı araştırma projesi değerlendirilmiş olup tıbbi etik açısından uygun bulunmuştur (EK-1).

3.1. Bireyler

Hacettepe Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalına ayaktan başvuran kesin MS tanılı 52 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Değerlendirmelere başlamadan önce çalışma hastalara detaylıca anlatılmış ve aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır (EK-2).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. Nörolog tarafından kesin MS tanısı almış olmak
2. 18-55 yaş aralığında olmak
3. EDSS puanı 4 ve 4'ten düşük olmak
4. Son 3 ay içinde atak geçirmemiş olmak
5. Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. Periferik vestibüler etkilenimi olmak
2. Değerlendirmelerin tamamlanmasını engelleyecek görme bozukluğu, ortopedik, kardiyovasküler ve sistemik problemlerin olması

3.2. Yöntem

Değerlendirmeye hastaların demografik bilgileri ve hastalığa ait özelliklerinin sorgulanmasıyla başlanmıştır. Hastaların yaş, boy, kilo, eğitim düzeyi, meslek, çalışma durumu, sigara kullanımı, MS tipi, durasyonu ve son atak tarihleri sorgulanmıştır. Ardından özür durum değerlendirilmesi yapılmış ve hastaların EDSS skorları belirlenmiştir (EK-3).

3.2.1. Özür Durum Değerlendirilmesi

Çalışmamızda hastaların özür durum değerlendirilmesi için Kurtzke tarafından geliştirilen ve MS hastalığında yaygın olarak kullanılan EDSS kullanılmıştır. EDSS, MSS'nin fonksiyonel sistemlerini değerlendiren, MS'li hastalarda hastalık progresyonunu tanımlamaya yarayan ve klinisyen tarafından kolayca uygulanabilen bir ölçektir (84). (EK-4)

Ölçek sekiz fonksiyonel sisteminin (FS) değerlendirilmesini içermektedir. Bunlar; görsel, duyuşal, piramidal, serebellar, bağırsak ve mesane, beyin sapı, serebral ve ambulasyondur. Bireylere bu sekiz alandan ayrı puanlar verilir ve sonunda hastanın EDSS skoru belirlenir. EDSS ölçeğinin 0 ile 10 puan arasında 0,5 puanla artan bir derecelendirmesi vardır. Düşük skorlar bağımsızlığın göstergesi olurken yüksek puanlar şiddetli etkilenimi göstermektedir. EDSS skorunun 10 olması MS'e bağılı ölümü göstermektedir.

Özür durum değerlendirilmesi tüm hastalara yapılmıştır ve hastaların EDSS skorları belirlenmiştir. EDSS skoru 0-4 arasında olan tam ambulatuar hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir.

3.2.2. Vestibüler Sistem Değerlendirilmesi

Vestibüler sistem değerlendirilmesinde Videonistagmografi Test Bataryası, Vertigo Semptom Skalası ve Baş Dönmesi Engellilik Envanteri kullanılmıştır.

Videonistagmografi Test Bataryası

Çalışmamız kapsamında tüm hastaların bakış stabilizasyon ve okülomotor testleri değerlendirildi.

Bakış (gaze) Testi: Hastadan; ekranda farklı yönlerde beliren objeyi takip etmesi istendi. Bu takibi başını hareket ettirmeden yalnızca gözleriyle yapması istenmiştir. Hem vertikal hem horizontal ekseninde değerlendirme yapıldı. Spontan nistagmus da bireylerden sabit bir noktaya bakmaları istendi. Ardından ışık yakıldı ve ışığa bakmaları söylendi. Hem fiksasyonlu hem de fiksasyonsuz değerlendirme yapılarak sonuçlar kaydedildi.

Pursuit: Bu testte ekranda görünen obje soldan sağa doğru yavaşça kayar. Hastadan ekrandaki kayan objeyi gözüyle takip etmesi istendi. Hastaların pursuit takip yeteneği 3 farklı frekansta değerlendirildi. Bu frekaslar 0,1-0,2 ve 0,4 Hz tir. Yüksek frekansta yapılan değerlendirmeler en küçük etkilenimi bile tespit edebilmek açısından önemlidir. Pursuit beklenen takip kazancı yaşa göre değişiklik gösterse de ortalama 0.8 üstü kazanç normal kabul edilmektedir (64).

Sakkad: Bu testte ekrandaki obje kaybolur ardından ekranın farklı bir noktasında hemen belirir. Bu testte hastadan beklenen ani belirmeleri takip edebilmesidir. Sakkadda hız, doğruluk (accuracy) ve gecikme (latans) parametreleri incelenmektedir (64). Test için beklenen ortalama değerler hız için 415, latans için 260 ve doğruluk içinde 77-137 aralığında olmasıdır. Hipometrik ve hipermetrik sakkadlar patolojik olarak kabul edilmektedir (63).

Optokinetik: Test başlangıcında ekranda sağdan sola kayan bloklar vardır. Hastadan başını hareket ettirmeden yalnızca ortadaki bloklara bakması istenir. Testin devamında bloklar ters yönde kaymaya başlar. Hastadan yine aynı şekilde bakmaya devam etmesi istenir. Anormal kazanç değerleri santral vestibüler lezyonun göstergesidir (85).

Baş Sallama Testi (Head Shake): Bu testte hasta ekran karşısında oturur pozisyonundadır. Uygulayıcı, hastanın başını farklı açılarda toplam 30 saniye boyunca

sallar. Sallamanın hemen ardından hastadan gözünü açıp ekrandaki ışığa bakması istendi ve sonuçlar kaydedilir (86).

Çalışmamızdaki VNG alt testleri odyolog tarafından yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu bireyler santral vestibüler etkilenimi olanlar ve vestibüler etkilenimi olmayanlar olarak 2 gruba ayrılmıştır. Santral vestibüler disfonksiyonun belirlenmesinde okülomotor testlerin (pursuit, sakkad, optokinetik) en az ikisindeki patolojik değerler ve santral kökenin göstergesi olabilecek nistagmus (fiksasyonla baskılanmayan, herhangi bir yönde) sonuçları göz önünde bulundurulmuştur.

Testlere başlamadan önce video goggles gözlüğün kalibrasyonu yapıldı. Hastalar ekranın yaklaşık 1 metre önüne oturtuldu ve değerlendirmeler bu mesafede tamamlandı. Hastaların değerlendirmeye gelmeden 12 saat önce kafeinli içecekler tüketmemiş olmaları, reçeteli kullandıkları ilaç dışında analjezik bir ilaç kullanmamaları ve göz makyajı yapmamaları istendi (64).



Şekil 3.1. VNG test uygulaması

Vertigo Semptom Skalası

Vertigo Semptom Skalası (VSS); bireyin son 1 ay içindeki vertigo, baş dönmesi, otonomik-anksiyete şikayetlerini ölçen subjektif bir ankettir (87).

Çalışmamızda 15 maddelik kısa form kullanılmıştır (EK-5). 15 maddenin 8'i vertigo-denge ile ilgili; 7'si otonomik-anksiyete semptomları ile ilgilidir. Ankette her madde için 0-4 arası puanlama bulunmaktadır. Bunlar; hiçbir zaman (0 puan), çok seyrek (1 puan), çoğu zaman (2 puan), sık sık (3 puan) ve çok sık (4 puan)'tır. Toplam puan 0-60 arasındadır. Yüksek puanlar şiddetli etkilenimi göstermektedir. Toplam puanın 12 ve üzeri olması klinik için anlamlı kabul edilmektedir (88) Vertigo Semptom Skalası'nın Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği çalışması Yanık ve ark. tarafından yapılmıştır (89).

Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

Baş Dönmesi Engellilik Envanteri, baş dönmesi ve baş dönmesinin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendiren 25 maddelik öz bildirim anketidir (87). Envanterde ki maddeler; fonksiyonel, fiziksel ve duygusal değişiklikleri belirlemek üzere oluşturulmuştur. Ankette her soru için evet, bazen ve hayır olarak 3 şık vardır. Evet cevabı 4 puan, bazen cevabı 2 puan ve hayır cevabı 0 puan olarak hesaplanır. Birey en fazla 100 puan alabilir. Yüksek puanları şiddetli baş dönmesinin göstergesidir (90). Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği çalışması Ellialtıoğlu ve ark. tarafından yapılmıştır (91). (EK-6)

3.2.3. Kognitif Fonksiyonların Değerlendirilmesi

Kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde; MS için Kısa Uluslararası Kognitif Değerlendirme (BICAMS) test bataryası, İz Sürme Testi ve Kelime Listesi Oluşturma Testi kullanılmıştır.

BICAMS test bataryası

BICAMS test bataryası; Sembol Sayı Modalitesi Testi (SDMT), Revize-Kısa Viziyospasyal Test (BVMT-R) ve California Sözel Bellek Testi (CVLT-II)'nden oluşmaktadır. Uygulanma süresi 20 dakikadır. Uygulanması için nöropsikojenik eğitim gerekmemektedir.

SDMT: Bilgi işleme hızı, dikkat ve işler bellek fonksiyonlarını ölçmek için kullanılmıştır. 9 rakamın 9 sembolle eşleştirilmiş olduğu bir anahtar vardır. Katılımcıdan sırayla gördüğü sembolün eşleştirildiği rakamı anahtardan bakarak yüksek sesle söylemesi istenir. Test süresi 90 saniyedir. Uygulayıcı doğru ve yanlış cevapları kaydeder (92). (EK-10)

BVMT-R: Görsel- uzaysal hafıza fonksiyonlarını ölçmek için kullanılmıştır. Bu testte ilk olarak katılımcıya boş bir kağıt verilir. Uygulayıcı, 6 sembolün olduğu kağıdı katılımcıya 10 saniye boyunca gösterir. Ardından uygulayıcı sembollerin olduğu kağıdı kaldırır ve katılımcı boş kağıda hatırladığı sembolleri çizer. Test 3 kez yapılır. Toplam skor kaydedilir (93). (EK-11)

CVLT-II: Bu testte uygulayıcı farklı kategorilerden 16 kelimeyi yüksek sesle ve eşit aralıklarla katılımcıya okur. Sonrasında katılımcıdan hatırladığı kelimeleri istediği sırayla söylemesi istenir. Uygulayıcı, katılımcının hatırladığı kelimeleri not alır. Süre sınırlaması yoktur. Test, aynı prosedürle toplam 5 deneme olarak yapılır. Toplam puan kaydedilir (94). (EK-12)

İz Sürme Testi

İz Sürme Testi (İST) yürütücü fonksiyonların değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Test; motor hız, sayı ve harf sıralama, görsel tarama gibi fonksiyonların değerlendirilmesini kapsar (74).

A ve B olarak iki kısımdan oluşmaktadır. İST-A 'da 1'den 25'e kadar olan sayılar daireler içinde yer almaktadır. Katılımcıdan sayıları sırasıyla takip ederek en kısa sürede iz sürmesi istenir. İST-B'de 1'den 12'ye sayılar ve A'dan L'ye harfler

yer almaktadır. Katılımcıdan bir sayı bir harf alacak şekilde sırasıyla eşleştirmesi istenir. Testin iki kısmının da süresi uygulayıcı tarafından kaydedilir. Süreler kullanılarak fark puanı (İSTB-İSTA) veya toplam puanı (İSTA+İSTB) hesaplanır (95). (EK-13)

Kabiri ve ark. yaptıkları çalışmada pratik uygulamaya sahip olduğu için İz Sürme Testi'nin de MS hastalarında yürütücü fonksiyonları değerlendirmek için kullanılabileceğini göstermiştir (74).

Kelime Listesi Oluşturma Testi

Kelime Listesi Oluşturma Testi, dil ve sözel akıcılığı değerlendirmek için kullanılmıştır. Bireylerden belirli bir kategoride 90 saniye boyunca spontane kelime üretmesi istenir. Uygulayıcı kelimeleri not eder. Üretilen kelime sayısı puan olarak kaydedilir. Tekrarlanan kelimelerin yalnızca bir tanesi puanlamaya dahil edilir. Test içeriğinde tekrar edilen kelimelerde kaydedilir. Toplam skor ve perseverasyon skorları hesaplanır (96) (EK-14).

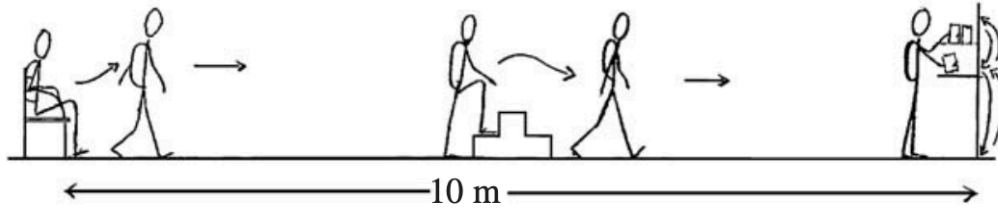
MSYK-54 Bilişsel Değerlendirme

MSYK-54'ün fiziksel ortalamasının yanı sıra bir diğer alt parametresi de bilişsel skordur. Toplam 12 başlıktan oluşan anketin bilişsel kısmı duygusal durum, sosyal ve kognitif becerilerle ilgili sorular içermektedir. Ölçek puanlaması sonucunda yüksek puanlar iyi bilişsel sağlığın, düşük puanlar kötü bilişsel sağlığın göstergesidir. Çalışmamızda bu anket ile hasta perspektifinden kognisyonun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3.2.4. Fiziksel Fonksiyonelliğin Değerlendirilmesi

Fiziksel fonksiyonellik; Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımlamasına göre bireyin günlük aktivitelerini yerine getirebilmesi kabiliyetidir. Çalışmamız kapsamında fiziksel fonksiyonelliğin değerlendirilmesinde; Glittre Günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA) Testi, Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Ölçeği fiziksel fonksiyonellik ve Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği kullanılmıştır.

Glittre GYA Testi: Glittre GYA Testi, fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi için Skumlien ve ark. tarafından geliştirilmiştir (97). Test içeriğinde parkur 10 metrelik alana kurulmaktadır.



Şekil 3.2. Glittre GYA Test Düzeneği (98)

Parkurun başında bir sandalye, ortasında 2 basamaktan oluşan bir merdiven ve sonunda da bir dolap yer almaktadır. Bu parkurda kullanılan merdivenin basamakları 17 cm yükseklikte ve 27 cm genişliktedir. Dolap ise toplam 3 raftan oluşmaktadır ve raflar hastaların omuz ve bel yüksekliğine göre ayarlanabilir şekilde tutulmaktadır (99). Teste hastanın sırt çantası ile sandalyeye oturduğu pozisyonda başlanır. Bu sırt çantası kadın bireyler için 2,5 kg ve erkek bireyler için 5 kg ağırlığındadır. Başla komutu ile hastanın oturduğu sandalyeden kalkıp merdivene gelmesi, basamaklardan inip dolabın önüne gelmesi istenir. Hasta dolabın önüne geldiğinde en üst rafta yer alan 3 objeyi (her biri 1 kg) orta rafa koyması ve ardından alt rafa koyması istenir. Sonra en alt raftaki objeleri tekrar sırasıyla orta rafa ve üst rafa koyması istenir. Komutlar tamamlandıktan sonra, hasta parkurdan geri döner ve sandalyeye oturur. Bu şekilde testteki bir tur tamamlanmış olur. Tur tamamlandığında hasta isterse dinlenebilir ama mümkün olduğunca hızlı bir şekilde sonraki tur için kalkması istenir. 5 turun sonunda test tamamlanır ve testin başlangıcından sonuna kadar geçen süre toplam süre olarak kaydedilir (100).

Test başlamadan önce ve tamamlandıktan hemen sonra hastaların kan basıncı, kalp hızı, oksijen saturasyonu, dispne ve yorgunluk algıları uygulayıcı tarafından kaydedilmiştir. Kan basıncı tansiyon aletiyle, oksijen saturasyonu ve kalp hızı taşınabilir pulse oksimetreyle ölçüldü. Dispne ve yorgunluk algıları ise Modifiye Borg Ölçeği ile kaydedilmiştir (101). (EK-7)

Öğrenme etkisi göz önüne alınarak parkur ilk olarak uygulayıcı tarafından tamamlanmış olup hasta ise izlemiştir. Devamında hastaya parkur bir tur tamamlatılmış ardından hasta bir süre dinlendirilip gerçek değerlendirmeye başlanılmıştır.

Glittre GYA Testi'nin bağımsız yürüeyebilen MS hastaları için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kaya ve ark. tarafından yapılmıştır (102).



Şekil 3.3. Glittre GYA Test Parkuru



Şekil 3.4. Glittre GYA testini uygulayışından kesit

Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Ölçeği (MSYK-54) Fiziksel Değerlendirme; Vickrey ve ark. tarafından MS hastalarının bakış açısından yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur (103). Bu ölçek, geçerli ve güvenilir olarak literatürde kullanılan SF-36 (The 36-Item Short Form Health Survey) 'ya yeni maddeler eklenmesiyle oluşturulmuştur. MSYK-54, 12 alt başlık ve 54 sorudan meydana gelmektedir. Ölçek puanlaması sonucunda fiziksel ve bilişsel sağlık durum ortalaması olmak üzere 2 puan türü elde edilir. Fiziksel değerlendirmeyi içeren başlıklar; yorgunluk, fiziksel fonksiyonellik, sağlık algıları, ağrı, cinsel fonksiyonlar ve enerjidir (104). Toplam puan 0 ile 100 arasındadır (105).

MSYK-54 için Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Idiman ve ark., tarafından yapılmıştır (106). (EK-8)

Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği (GFAÖ): Bu çalışmada bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek için Godin Fiziksel Aktivite Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek içerisinde hafif, orta ve yorucu egzersizler kategorileştirilmiştir. Ölçeğe göre, bireyin son 7 gün içerisinde 15 dakikadan fazla hangi egzersizleri yaptığı sorgulanır. Ardından bireyin verdiği cevaplara göre hafif, orta ve yorucu egzersiz sıklıkları sırasıyla MET karşılıkları olan 3, 5 ve 9 ile çarpılır. Bu şekilde bireyin fiziksel skoru belirlenmiş olur. Toplam puan 24 ve üzeri ise bireyin fiziksel olarak aktif olduğunu, 13 puan altı ise inaktif olduğunu göstermektedir. (107). Anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Sarı ve ark. tarafından yapılmıştır (108). (EK-9)

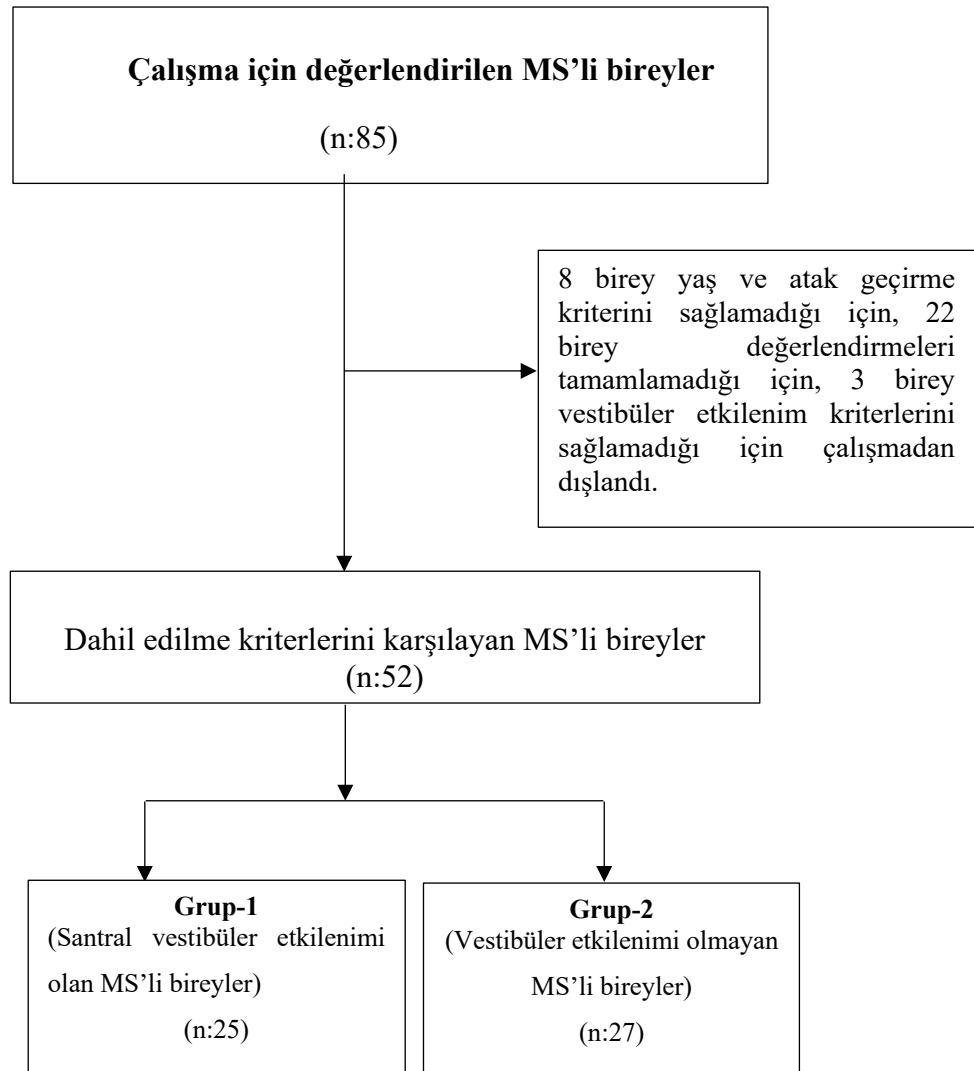
3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizi IBM SPSS v.23.0 Windows kullanılarak tamamlandı. Normal dağılım gösteren değişkenlerin analizinde Student's T Testi, normal dağılım göstermeyenler değişkenlerin analizinde Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Kategorik değişkenler için Ki-Kare testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma şeklinde verildi. Nitel değişkenler ise sayılar ve yüzdeler olarak gösterildi. P değerinin 0.05'ten küçük olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Çalışmanın gücü grupların görsel-uzaysal becerilerini değerlendirdiğimiz BVMT-R skorlarıyla hesaplandı. 52 hastayla tamamlanan çalışmamızın gücü post-hoc power analizi kullanılarak %69,3 olarak ölçüldü.

4. BULGULAR

Çalışmamız kapsamında Hacettepe Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı'na ayaktan başvuran 85 MS'li birey değerlendirildi. Yapılan değerlendirmeler sonucu dahil edilme kriterlerine uymayan ve değerlendirmeleri tamamlanamayan 33 kişi çalışmaya dahil edilmedi. Dahil edilme kriterlerine uyan 52 MS'li birey ile çalışmamız tamamlandı.

Çalışmanın akış şeması Şekil 4.1. de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Çalışmanın akış şeması (n: birey sayısı)

4.1. Bireylerin Klinik Özellikleri ve Demografik Verileri

Çalışmaya toplam 52 birey dahil edilmiştir. Dahil edilen bireyler yapılan videonistagmografi değerlendirilmesi sonucu santral vestibüler etkilenimi olanlar (Grup-1) ve vestibüler etkilenimi olmayanlar (Grup-2) olarak iki gruba ayrılmıştır. Grup-1'in yaş ortalaması $40,36\pm 10,06$ yıl iken Grup-2'nin yaş ortalaması $40,25\pm 11,37$ yıl bulundu. EDSS skorlarına bakıldığında Grup-1 için skor ortalaması $3,16\pm 0,55$ olarak hesaplanırken Grup-2 için ortalama $2,79\pm 0,76$ olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistik analiz sonucunda iki grubun yaş, EDSS, VKİ ve hastalık durasyonunun benzer olduğu görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4.1.)

Tablo 4.1. Hastaların Demografik Özellikleri

| | Grup-1 (n: 25) | | Grup-2 (n:27) | | p |
|-------------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| | X±SS | Medyan(min-max) | X±SS | Medyan(mi n-max) | |
| Yaş (yıl) | $40,36\pm 10,06$ | 42 (19-55) | $40,25\pm 11,37$ | 42 (21-58) | 0.97 ^a |
| EDSS (0-4) | $3,16\pm 0,55$ | 3 (2-4) | $2,79\pm 0,76$ | 3 (1-4) | 0.09 ^b |
| VKİ (kg/m²) | $23,16\pm 4,29$ | 21,8 (16,2-34,7) | $23,85\pm 4,41$ | 22,4 (16,1-37,8) | 0.32 ^b |
| Durasyon (yıl) | $9,96\pm 7,67$ | 8 | $8,88\pm 6,00$ | 9 (1-25) | 0.84 ^b |

n: Birey Sayısı, Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler , VKİ: Vücut Kütle İndeksi, EDSS: Genişletilmiş Özur Durum Ölçeği, a: Student-t Testi, b: Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, ($p<0.05$),

Grupların cinsiyet dağılımına bakıldığında Grup 1'deki bireylerin 16'sı kadın 9'u erkek olup, Grup-2'deki bireylerin 18'i kadın 9'u erkektir. Cinsiyet açısından gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2.)

MS tiplerine bakıldığında Grup-1’de 20 kişi RRMS, 3 kişi PPMS ve 2 kişi de SPMS’tir. Grup-2 de ise 26 kişi RRMS iken 1 kişi PPMS’tir. MS tiplerinin gruplar arasında benzer olduğu görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4.2.)

Tablo 4.2. Hastaların Klinik Tipleri, Cinsiyet Dağılımları ve Eğitim Düzeyleri

| | | Grup-1 (n:25) | | Grup-2 (n:27) | | p |
|----------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|--------------------|
| | | Frekans (n) | Yüzde (%) | Frekans (n) | Yüzde (%) | |
| MS Tipi | RRMS | 20 | 80 | 26 | 96.3 | 0.156 ^c |
| | PPMS | 3 | 8 | 1 | 3.7 | |
| | SPMS | 2 | 12 | 0 | 0 | |
| Cinsiyet | Kadın | 16 | 64 | 18 | 66.7 | 0.840 ^c |
| | Erkek | 9 | 36 | 9 | 33.3 | |
| Eğitim Düzeyi | İÖ | 4 | 16 | 6 | 22.2 | 0.104 ^c |
| | OÖ | 13 | 52 | 8 | 29.6 | |
| | YÖ | 8 | 32 | 13 | 48.1 | |

n: Birey Sayısı, c: Ki-kare Testi, RRMS: Relapsing Remitting Multipl Skleroz, PPMS: Primer Progresif Multipl Skleroz, SPMS: Sekonder Progresif Multipl Skleroz, İÖ: İlköğretim, OÖ: Orta öğretim, YÖ: Yüksek öğretim, Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS’li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS’li bireyler

4.2. Bireylerin VNG Sonuçlarının Karşılaştırılması

Spontan nistagmus sonuçlarına bakıldığında Grup-1’de 7 kişi de var olup 18 kişide yoktur. Grup-2’de ise 1 kişi de var olup 26 kişide yoktur. Gaze vertikal Grup-1 de 21 kişide normal, 4 kişi de patolojiktir; gaze horizontal ise 19 kişide normal 6 kişide patolojiktir. Grup-2’de gaze vertikal ve horizontal gözlenmemiştir. Sakkad sonuçları karşılaştırıldığında Grup-1’de 14 kişide normal 11 kişi de patolojik olup, Grup-2’de 26 kişide normal 1 kişide patolojiktir. Pursuit test sonuçlarına göre Grup-1’de 12 kişi normal kazanç değerinde iken 13 kişinin sonuçları patolojiktir. Grup-2 de ise 25 kişinin sonuçları normal olup 2 kişinin patolojiktir. Optokinetik test

sonuçları karşılaştırıldığında Grup-1’de 14 kişide normal 11 kişi de patolojik olup, Grup-2’de 25 kişide normal 2 kişide patolojiktir. Head Shake nistagmus sonuçlarına bakıldığında Grup-1’de 15 kişi de var olup 10 kişide yoktur. Grup-2’de ise 5 kişi de var olup 22 kişide yoktur. Grup karşılaştırmasında tüm test parametreleri için anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.3.)

Tablo 4.3. Grupların VNG karşılaştırılması

| VNG | | Grup-1 | | Grup-2 | | p |
|-----------------------------|-----------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| | | Frekans (n:25) | Yüzde (%) | Frekans (n:27) | Yüzde (%) | |
| Spontan Nistagmus | Var | 7 | 28 | 1 | 3.7 | 0.022^{*b} |
| | Yok | 18 | 72 | 26 | 96.3 | |
| Gaze Vertical | Normal | 21 | 84 | 27 | 100 | 0.047^{*b} |
| | Patolojik | 4 | 16 | 0 | 0 | |
| Gaze Horizontal | Normal | 19 | 76 | 27 | 100 | 0.009^{*b} |
| | Patolojik | 6 | 24 | 0 | 0 | |
| Sakkad | Normal | 14 | 56 | 26 | 96.3 | 0.001^{*a} |
| | Patolojik | 11 | 44 | 1 | 3.7 | |
| Pursuit Kazanç | Normal | 12 | 48 | 24 | 88.9 | 0.001^{*a} |
| | Patolojik | 13 | 52 | 3 | 11.1 | |
| Optokinetik Asimetri | Normal | 14 | 56 | 25 | 92.6 | 0.002^{*a} |
| | Patolojik | 11 | 44 | 2 | 7.4 | |
| Head Shake Nistagmus | Var | 15 | 60 | 5 | 18.5 | 0.002^{*a} |
| | Yok | 10 | 40 | 22 | 81.5 | |

n: Birey Sayısı, a: Ki-kare Testi, b: Pearson Ki-kare Testi, Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS’li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS’li bireyler, VNG: Videonistagmografi Test Bataryası, *: $p<0.05$

Grupların VNG test ortalamalarına bakıldığında Pursuit 0.1 Hz, Pursuit 0.4 Hz, Latans sol bakış, Latans sağ bakış, Optokinetik sol bakış ve sağ bakışta anlamlı fark bulundu. (Sırasıyla $p=0.046$, $p=0.010$, $p=0.005$, $p=0.003$, $p<0.001$, $p<0.001$) (Tablo 4.4.)

Grupların pursuit 0.2 Hz, Doğruluk sol bakış ve sağ bakış test ortalamalarının benzer olduğu görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4.4.)

Tablo 4.4. Grupların VNG test ortalamalarının karşılaştırılması

| VNG test ortalamaları | Grup-1 X±SS | Grup-2 X±SS | p |
|-------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Pursuit 0.1 Hz (Kazanç) | 0,83±0,12 | 0,89±0,85 | 0.046 ^{*a} |
| Pursuit 0.2 Hz (Kazanç) | 0,85±0,14 | 0,92±0,07 | 0.082 ^b |
| Pursuit 0.4 Hz (Kazanç) | 0,70±0,23 | 0,90±0,07 | 0.010 ^{*b} |
| Doğruluk (Accuracy) sol bakış | 93,17±16,56 | 92,08± 4,64 | 0.762 ^a |
| Doğruluk (Accuracy) sağ bakış | 94,60±14,81 | 94,40±5,05 | 0.254 ^b |
| Latans sol bakış (msn) | 224,34±50,56 | 189,52 ±24,19 | 0.005 ^{*a} |
| Latans sağ bakış (msn) | 225,9±54,15 | 185,40±23,80 | 0.003 ^{*b} |
| Optokinetik sol bakış (asimetri) | 0,69±0,18 | 0,90±0,13 | <0.001 ^{*a} |
| Optokinetik sağ bakış (asimetri) | 0,69±0,19 | 0,90±0,12 | <0.001 ^{*a} |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, a: Student-t Testi, b: Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, *: $p<0.05$

Grupların Vertigo Semptom Skalası skorlarına bakıldığında Grup-1'in ortalaması $12,40 \pm 7,65$ puan iken Grup-2'nin ortalaması $6,88 \pm 7,89$ puandır. İki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 4.5.).

Baş Dönmesi Engellilik Envanteri skorlarına bakıldığında Grup-1'in ortalaması $33,84 \pm 29,22$ puan, Grup-2'nin ortalaması $12,81 \pm 15,92$ puandır. Gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 4.5.)

Tablo 4.5. Grupların vestibüler test puanlarının karşılaştırılması

| | Grup-1 X\pmSS | Grup-2 X\pmSS | p |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| VSS (puan) | 12,40 \pm 7,65 | 6,88 \pm 7,89 | 0.004^{*b} |
| BEE (puan) | 33,84 \pm 29,22 | 12,81 \pm 15,92 | 0.028^{*b} |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, b: Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, VSS: Vertigo Semptom Skalası, BEE: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri, *: $p < 0.05$

4.3. Bireylerin Kognisyon Karşılaştırılması

Grupların SDMT skorları karşılaştırıldığında Grup 1'in ortalaması $34,40 \pm 12,54$ puan ve Grup 2'nin ortalaması $43,81 \pm 13,71$ puan bulundu. SDMT testi için gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p = 0.013$). CVLT-II ve BMVT-R testleri için gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 4.6.)

Tablo 4.6. Grupların BICAMS karşılaştırılması

| BICAMS | Grup-1 X±SS | Grup-2 X±SS | p |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| SDMT (puan) | 34,40±12,54 | 43,81±13,71 | 0.013*^b |
| CVLT-II (kelime sayısı) | 54,12±13,62 | 58,48±9,39 | 0.182 ^b |
| BVMT-R (puan) | 22,08±8,90 | 24,00±7,09 | 0.392 ^b |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, a: Student-t Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, SDMT: Sembol Sayı Modalitesi Testi, CVLT-II: California Sözel Bellek Testi, BVMT-R: Revize-Kısa Vizyospasyal Test, BICAMS: MS için Kısa Uluslararası Kognitif Değerlendirme, *: p<0.05

İz Sürme Testi sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasında İST-A, İST-B ve İST/(B-A) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (Sırasıyla p=0.0047, p=0.034, p=0.017). Grupların test skorları İST/(A+B) için benzer bulundu (p>0.05) (Tablo 4.7.)

Tablo 4.7. Grupların İST karşılaştırılması

| İST | Grup-1 X±SS | Grup-2 X±SS | p |
|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| İST-A (sn) | 51,92±20,78 | 42,00±15,29 | 0.047*^b |
| İST-B (sn) | 92,60±47,47 | 69,14±28,18 | 0.034*^b |
| İST(A+B) (sn) | 135,92±63,99 | 110,77±41,69 | 0.080 ^b |
| İST(B-A) (sn) | 46,36±36,96 | 27,14±8,45 | 0.017*^b |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, b: Mann Whitney U Testi, İST: İz Sürme Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, *: p<0.05

Grup-1'in Kelime Listesi Oluşturma skoru $18,24 \pm 4,55$ iken Grup-2'nin skoru $18,33 \pm 6,51$ 'dir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.8.).

Kelime Listesi Oluşturma perseverasyon skoru Grup-1 için $0,04 \pm 0,20$ iken Grup-2 için $0,03 \pm 0,56$ 'dir. Grup karşılaştırılmasında perseverasyon skorlarının benzer olduğu görüldü ($p > 0,05$) (Tablo 4.8.)

Tablo 4.8. Grupların KLOT karşılaştırılması

| KLOT | Grup-1 X\pmSS | Grup-2 X\pmSS | p |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| KLOT (kelime sayısı) | 18,24 \pm 4,55 | 18,33 \pm 6,51 | 0,956 ^a |
| KLOT (Perseverasyon (kelime sayısı)) | 0,04 \pm 0,20 | 0,03 \pm 0,56 | 0,855 ^b |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, a: Student-t Testi, b: Mann Whitney U Testi, KLOT: Kelime Listesi Oluşturma Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, ($p < 0,05$)

MSYK-54'ün bilişsel bölüm skoru için Grup-1'in ortalaması $58,51 \pm 20,37$ iken Grup-2'nin ortalaması $71,48 \pm 16,98$ bulundu. Grupların bilişsel yaşam kalitesi karşılaştırılmasında anlamlı fark bulundu ($p < 0,012$) (Tablo 4.9.)

Tablo 4.9. Grupların MSYK-54 Bilişsel Skorlarının Karşılaştırılması

| MSYK-54 | Grup-1 X\pmSS | Grup-2 X\pmSS | p |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| MSYK-54 Bilişsel Skor | 58,51 \pm 20,37 | 71,48 \pm 16,98 | 0.012 ^{*b} |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, b: Mann Whitney U Testi, MSYK: Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Ölçeği, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, *: $p < 0,05$

4.4. Bireylerin Fiziksel Fonksiyonellik Karşılaştırılması

Grupların Glittre GYA testini tamamlama süresi Grup-1 için 369.76 ± 136.69 iken Grup-2'nin testi tamamlama süresi 265.92 ± 72.95 'dir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında testi tamamlama süresi açısından anlamlı fark bulundu. ($p=0.001$) (Tablo 4.10.)

Tablo 4.10. Grupların Glittre GYA Testi Süre Karşılaştırılması

| Glittre GYA Testi Süre (sn) | Grup-1 X \pm SS | Grup-2 X \pm SS | p |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| | 369,76 \pm 136.69 | 265,92 \pm 72.95 | 0.001 ^{*b} |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, b: Mann Whitney U Testi, GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, (*: $p<0.05$)

Grupların test öncesi bulgularını karşılaştırdığımızda dispne algısı ($p=0.04$) ve diastolik kan basıncı değeri ($p=0.01$) için anlamlı fark bulundu. Test sonrası bulguları karşılaştırdığımızda ise dispne algısı ($p=0.04$) ve kalp hızı ($p=0.01$) değerleri için anlamlı fark bulundu. Yorgunluk algısı, oksijen saturasyonu ve sistolik kan basıncı değerleri açısından fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Glittre GYA Test Parametrelerinin Karşılaştırılması

| Glittre GYA Testi | | Grup-1 X±SS | Grup-2 X±SS | p |
|-------------------|---------------------------------|----------------|----------------|--------------------------|
| Test Öncesi | Yorgunluk Algısı (M.Borg) | 4,6±2,7 | 3,6±2,4 | 0.18 ^a |
| | Dispne Algısı (M.Borg) | 0,8±1,3 | 0,2±0,91 | 0.04^{*b} |
| | Kalp Hızı (atım/dk) | 80,0±11,06 | 86,0±14,0 | 0.09 ^a |
| | SpO ₂ (%) | 94,84±6,03 | 96,7± 2,3 | 0.21 ^b |
| | Sistolik Kan Basıncı (mmHg) | 104,6±12,4 | 109,0±11,7 | 0.22 ^b |
| | Diastolik Kan Basıncı (mmHg) | 70± 7,07 | 75,1±7,0 | 0.01^{*b} |
| Test Sonrası | Yorgunluk Algısı (M.Borg) | 6,1± 2,5 | 4,7±2,4 | 0.06 ^b |
| | Dispne Algısı (M.Borg) | 1,8 ±2,0 | 0,7±1.2 | 0.04^{*b} |
| | Kalp Hızı (atım/dk) | 91,12± 12,64 | 103,9±20,7 | 0.01^{*a} |
| | SpO ₂ (%) | 97,68±4,05 | 97,2±1,5 | 0.98 ^b |
| | Sistolik Kan Basıncı (mmHg) | 105,4±13,0 | 112,0±14,6 | 0.08 ^b |
| | Diastolik Kan Basıncı (mmHg) | 71,6±8,9 | 76,2±9,8 | 0.06 ^b |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, a: Student-t Testi, b: Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, *: p<0.05, SpO₂: Oksijen Satürasyonu, dk: dakika, M.Borg: Modifiye Borg Skalası

Grupların Godin Boş Zaman Aktivite Ölçeği karşılaştırmasında Grup-1'in skoru 33,12±16,71 iken Grup-2'nin ortalaması 34,85±17,28 bulundu. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. (p>0.05) (Tablo 4.12.)

Tablo 4.12. Grupların GFAÖ skorlarının Karşılaştırılması

| | Grup-1 X±SS | Grup-2 X±SS | p |
|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| GFAÖ (toplam puan) | 33,12±16,71 | 34,85±17,28 | 0.595 ^b |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, b: Mann Whitney U Testi, GFAÖ: Godin Fiziksel Aktivite Ölçeği, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, (p<0.05)

Yaşam kalitesi karşılaştırılmasında fiziksel bölüm için Grup-1'in ortalaması 58,32±19,03 puan iken Grup-2'nin ortalaması 69,75±17,48 puan bulundu. Grupların fiziksel yaşam kalitesi karşılaştırmasında anlamlı fark bulundu (p=0.045) (Tablo 4.13.)

Tablo 4.13. Grupların MSYK-54 Skorlarının Karşılaştırılması

| MSYK-54 | Grup-1 X±SS | Grup-2 X±SS | p |
|------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| MSYK-54 Fiziksel Skor | 58,32±19,03 | 69,75±17,48 | 0.045*^b |

Grup-1: Santral Vestibüler Etkilenimi Olan MS'li Bireyler, Grup-2: Vestibüler Etkilenimi Olmayan MS'li bireyler, b: Mann Whitney U Testi, MSYK: Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Ölçeği, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, (*: p<0.05)

5. TARTIŞMA

Ambulatuvar MS hastalarında santral vestibüler disfonksiyonun fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon üzerine etkisini incelediğimiz çalışmamıza toplam 52 birey dahil edilmiştir. Bireyler santral vestibüler etkilenimi olanlar ve vestibüler etkilenimi olmayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. İki grubun karşılaştırılması sonucunda santral vestibüler etkilenimi olan grupta hem fiziksel fonksiyonellikte hem de kognitif fonksiyonun bilgi işleme hızı, işler bellek, dikkat ve yürütücü işlevler alanlarında diğer gruba göre daha düşük performans değerleri bulundu.

Literatür incelendiğinde santral vestibüler etkilenimin MS'li bireylere etkisi üzerine sınırlı çalışma olduğu görüldü. Bilgimiz dahilinde kognitif fonksiyonlara etkisinin incelendiği yalnızca bir çalışma vardır. Mevcut tek çalışmada kognisyonun tüm parametreleri değerlendirilmemiş ve kontrol grubu olarak da sağlıklı bireylerin alındığı görüldü (14). Santral vestibüler etkilenimin fiziksel fonksiyonelliğe etkisine bakılan çalışmalarda ise çoğunlukla ambulasyon parametresine yoğunlaşmıştır. Bu nedenlerle literatürde çalışmaların yetersiz olduğu görüldü.

5.1. Demografik ve Hastalığa Ait Veriler

Literatürde vestibüler sistemin değerlendirildiği çalışmalara bakıldığında yaşa bağlı bir dejenerasyon olabileceği için üst yaş sınırı sıklıkla 55 olarak belirlenmiştir (109). Bu doğrultuda bizim çalışmamıza da literatürle paralellik gösterecek şekilde 18-55 yaş arasındaki bireyler dahil edilmiştir. Çalışmamızda gruplar yaş ortalaması açısından benzerdir.

Çalışmamızda tercih ettiğimiz fiziksel fonksiyonellik değerlendirilmesi için bağımsız yürüyebilme gerekmektedir. Bu yüzden çalışmamızda EDSS skoru 0-4 olan tam ambulatuvar MS hastaları yer almaktadır. Ayrıca EDSS skoru arttıkça vestibüler etkilenime ek olarak diğer nörolojik alanların etkilenimi diğer bir deyişle yaygın etkilenim kaçınılmaz olabileceği için düşük EDSS'li bireylerle çalışmamızı

yürütmeyi tercih ettik. Çalışmamızda grupların EDSS skor ortalamaları benzer bulundu.

Grupların hastalık durasyonunu karşılaştırdığımızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun (Grup-1) durasyon ortalaması 9,96 yıl iken vestibüler etkilenimi olmayan grubun ortalaması da 8,8 yıl bulundu. Gruplar hastalık durasyonu bakımından benzerdir. Sıklıkla ataklarla seyir gösteren MS hastalığının atak dönemindeki değerlendirme sonuçları yanıltıcı olabileceği için son 3 ay içinde atak geçiren bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz gruplar VKİ, cinsiyet, eğitim düzeyi ve MS tipi açısından da homojen dağılmaktadır. Her iki grupta da kadın birey sayısı daha fazladır ve hastalar çoğunlukla RRMS grubundadır. Örneklemimiz cinsiyet ve fenotip dağılımı bakımından literatürde rapor edilen oranlara benzerdir (22).

5.2. Santral Vestibüler Etkilenim

MS'li bireylerde beyin sapı ve serebellumda (infratentorial bölge) demiyelizasyon sıklıkla görülmektedir. Bu tutulum santral vestibüler bölümde işlenen VOR yollarında etkilenime sebep olarak, bakış anormallikleri, baş dönmesi ve denge bozukluklarına yol açabilir (110), (111), (54). Bu semptomlar düşme ve yaralanmalara, ev dışı hareketliliğin azalmasına ileriki dönemlerde sosyal katılımın ve yaşam kalitesinin düşmesine yol açabilmektedir. Dahası semptomlar şiddetlendikçe bireyler de fiziksel etkilenimin yanı sıra kognitif etkilenim de görülmektedir (5).

Literatürde MS'li bireylerde vestibüler sistemin değerlendirildiği çalışmalara bakıldığında çoğunlukla periferik vestibüler kısımların değerlendirildiği görüldü. Çalışmalarda sıklıkla Vestibüler Uyarılmış Myojenik Potansiyeller (VEMPs) ve Video Baş İtme Testi (vHIT) kullanılmıştır (51), (112). Santral vestibüler değerlendirmeyi içeren az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır.

MS'te santral vestibüler disfonksiyonun belirlenmesi zordur. Bunun nedenleri görüntüleme cihazlarına ulaşım kısıtlılıkları, genel popülasyonda periferik vestibüler disfonksiyonun yüksek prevalansı ve santral vestibülopatileri doğru bir şekilde tanımlamanın uzmanlık gerektirmesidir (113).

Santral bir vestibüler patoloji varlığından söz edebilmek için VOR yollarının ve okülomotor testlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Literatürü incelediğimizde santral vestibüler yolların değerlendirilmesi için Rotasyonel Sandalye Testi (*Rotary Chair Test*) ve Elektronistagmografi test bataryaları kullanılmıştır (114). Daha güncel çalışmalara baktığımızda ise pratik kullanımı sebebiyle yaygın olarak VNG test bataryası kullanılmaktadır. Bu nedenle bizim çalışmamızda da VNG bataryası kullanılıp tüm bireylerin bakış (*gaze*) ve okülomotor testleri değerlendirildi. Değerlendirme sonucuna göre bireyler santral vestibüler etkilenimi olanlar (Grup-1) ve vestibüler etkilenimi olmayanlar (Grup-2) olarak 2 gruba ayrıldı.

Literatüre baktığımızda santral vestibüler etkilenimi olan ve vestibüler etkilenimi olmayan MS'li bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmadığı için genel MS popülasyonunun yer aldığı çalışmaların sonuçları yönünden tartışılacaktır.

Ouatassi ve ark. çalışmalarında ortalama EDSS skoru 1.3 olan 20 MS hastasını VNG ile değerlendirmiş ve vestibüler semptomların özellikle okülomotor anormalliklerin hastalığın ilk evrelerinde yaygın olarak görüldüğünü raporlamıştır (115). Özellikle beyin sapı ve serebellumdaki lezyonların okülomotor bozulmalara yol açtığı düşünülmektedir. MS'te en sık görülen okülomotor bulgular nistagmus, sakkadik hipermetri ve vestibulo-oküler refleks inhibisyonunun eksikliğidir (116).

Gaze, bireylerden belirli bir noktaya bakması istenildiğinde ortaya çıkan bakışla uyarılmış nistagmus olarak adlandırılmaktadır. Bakış (*gaze*) testi patolojileri santral vestibüler disfonksiyonun göstergesi kabul edilmektedir (117). Hem vertikal hem de horizontal ekseninde değerlendirilmektedir. Değirmenci ve ark. ortalama 1,77 EDSS skoruna sahip 30 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %6,7 oranında (118) , Servillo ve ark. 150 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %13 oranında gaze nistagmus bildirmiştir (119). Bizim çalışmamızda Grup-1 için %16 oranında

vertikal bakış patolojisi, %24 oranında horizontal bakış patolojisi gözlenmiştir. Vestibüler etkilenimi olmayan gruptaki bireylerde (Grup-2) vertikal ve horizontal bakış patolojisi gözlenmemiştir.

Spontan nistagmus pozitifliği santral veya periferik patolojiler için bilgi vermektedir. Hem fiksasyonlu hem de fiksasyonsuz bakılmaktadır. Aanta ve ark. 50 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %34 , Renpe ve ark. 20 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %10, Aydemir ve ark. 55 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %23,6 oranında spontan nistagmus varlığı bildirmişlerdir (120) , (121) , (122). Bizim çalışmamızda santral vestibüler etkilenimi olan grup için (Grup-1) %28 oranında, vestibüler etkilenimi olmayan grupta (Grup-2) ise %3,7 oranında spontan nistagmus gözlenmiştir. Fiksasyonla şiddeti azalmayan nistagmus santral vestibüler lezyonların belirtisi kabul edilmektedir.

Düzgün takip yeteneğinde (*smooth pursuit*) anormallikler MS'li bireylerde yaygın olarak görülmektedir. Sıklıkla %30 ila %70 oranlarında gösterilmiştir. Göz hareketlerinde izole bir kazanç eksikliği nadir olarak görülmektedir. Sıklıkla sakkad ve dismetride anormallikler gözlenmektedir(115). Pursuit test sonucunda; asimetrik bir defekt veya unilateral takip kusuru varsa bu durum santral bir lezyon varlığının göstergesidir (64). Servillo ve ark. 150 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada % 42 oranında pursuit kazanç düşüklüğü bildirmiştir (119). Bizim çalışmamızda Grup-1 için %52, Grup-2 için %11,1 oranında pursuit kazanç patolojisine rastlanılmıştır.

Sakkadik dismetri MS'te en sık görülen kronik oküler bulgulardan biridir. Dorsal okülomotor vermis ve fastigial okulomotor bölge lezyonları anormal doğruluktan (*accuracy*) sorumludur. Sakkadik dismetrinin MS'te %30-40 oranında görüldüğü bilinmektedir (116).

Santinelli ve ark. düşük EDSS'li (ort. 1,53) MS'li bireyler ve sağlıklı kontrolleri karşılaştırdıkları çalışmalarında sakkadik göz hareketlerinin MS'li bireylerde vücut salınımını azalttığını ve dik duruş entegrasyonunu etkilediğini göstermiştir (123).

Ouattassi ve ark. 20 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %80 sakkadik latans (115) , Cipparrone ve ark. 116 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %30 anormal sakkad bildirmişlerdir (124). Bizim alışmamızda Grup-1 için %44, Grup-2 için %3,7 oranında anormal sakkad gözlenmiştir.

MS'te asimetrik optokinetik yaygın olarak gözlenmektedir. Hem beyin sapı hem de serebellar lezyonlar optokinetik fazın hızının azalmasıyla ilişkilendirilmiştir (115). Hesham ve ark. MS'li bireylerde optokinetik kazançların düştüğünü raporlamıştır (125). Değirmenci ve ark. 30 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %17,8 , Johnsen ve ark. 82 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %60 , Kaya ve ark. 28 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada %48,1 oranında asimetrik optokinetik bildirmişlerdir (118), (126). Bizim alışmamızda Grup-1 de %44 oranında Grup-2 de ise %7,4 oranında optokinetik asimetri gözlenmiştir.

Grupların VNG test ortalamalarına bakıldığında santral vestibüler etkilenimi olan grubun pursuit 0.1 Hz, Pursuit 0.4 Hz, Optokinetik sol bakış ve sağ bakış için kazanç değerleri Grup-2'ye göre düşük bulundu. Grup-1'in sakkad latansı sol ve sol bakış için Grup-2'ye göre yüksek bulundu.

Baş dönmesi MS'li bireylerde yaygın bir semptomdur ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Grlme sıklığı %49-59 oranındadır (127). Literatüre baktığımızda MS popülasyonunda baş dönmesinin etkisini değerlendirmek için sıklıkla Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE) kullanılmaktadır.

Loyd ve ark. 41 MS'li bireyde (ort. 53,9 yaş ve 3,9 EDSS skoru) BEE ortalamasını 41,9 olarak bildirmişlerdir (128). Mei Yap ve ark. 73 MS'li bireyde grup ortalamasını 26,4 , Hebert ve ark. 12 bireyin ortalamasını 47,0 , Cattaneo ve ark. 25 MS'li bireyi dahil ettikleri çalışmada BEE ortalamasını 55,1 olarak bildirmişlerdir (129), (130), (131). Bizim alışmamızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun BEE ortalaması literatürle benzerlik gösterirken vestibüler etkilenimi olmayan grubun ortalaması literatüre kıyasla düşük bulundu.

5.3. Santral Vestibüler Etkilenim ve Kognitif Fonksiyon

Kognitif etkilenim MS'li bireylerde %40-60 oranlarında görülmektedir. Hastaların yaşam kalitesini, günlük aktivitelerini, mesleki performansını ve tedaviye uyumunu etkilemektedir. Kognisyonun işler bellek, bilgi işleme hızı, dikkat, yürütücü işlevler, lisan becerisi gibi alt parametreleri vardır (132). MS'te dikkat bozukluklarının hastalığın erken nöropsikolojik belirtisi olduğu da düşünülmektedir (133).

Bilgi işleme hızı MS'li bireylerde etkilenen primer alanlardan biridir. Bu bozulmanın sözel hafıza ve yürütücü fonksiyonlardaki performansı da kötüleştirebileceği düşünülmektedir (134).

MS'li bireylerde kognitif etkilenimler hastalığın ilk evresinden itibaren görülebilmektedir. Wallin ve ark. düşük (2.0-3.5) ve orta EDSS'li (4.0-5.5) MS gruplarını karşılaştırdıkları çalışmalarında grupların kognitif durumlarının benzer olduğunu buldu. Bu durum MS'li bireylerde kognitif etkilenimin hastalığın erken evrelerinde de görüldüğünün göstergesidir (135).

Literatüre baktığımızda MS'li bireylerin kognitif değerlendirilmesi için farklı test bataryalarının kullanıldığı görüldü. Çalışmalarda MACFIMS, BRB-N ve BICAMS test bataryaları kullanılmaktadır. Klinikte pratik uygulaması ve MS'de en çok etkilenen alt kognitif alanları değerlendirmesi sebebiyle BICAMS bataryası sıklıkla tercih edilmektedir. Batarya SDMT (işler bellek, bilgi işleme hızı, dikkat) CVLT-II (işitsel sözel öğrenme) ve BVMT-R (görsel uzaysal beceri) alt testlerinden oluşmaktadır. Bunların yanı sıra diğer kognitif parametreler için farklı testlerde kullanılmaktadır.

Literatürde MS hastalarında santral vestibüler disfonksiyonun kognitif fonksiyonlar üzerine etkisinin incelendiği yalnızca bir çalışma olduğu görüldü. Bu çalışmada 40 MS'li birey ve kontrol grubu olarak 20 sağlıklı birey değerlendirilmiştir. Çalışmadaki MS'li bireyler 2,5 EDSS ortalamasına sahiptir. Bireylerin santral vestibüler etkilenimi Döner Sandalye Testi (*Rotary Chair Test*) ile kognitif fonksiyonları da BICAMS test bataryası ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda VOR kazancı düşük olan MS'li bireylerin daha kötü bilişsel performans

gösterdiği bildirilmiştir. Cochrane ve ark. bu çalışmada BICAMS bataryasındaki testlerde spesifik bir etkilenim olmadığını ama kognitif düzeyde azalma olduğunu bildirmişlerdir(109). Bu çalışmada kognisyonun tüm parametrelerinin değerlendirilmemiş olması ve kontrol grubu olarak sağlıklı bireylerin alınması çalışmanın eksik gördüğümüz yönleridir. Kognisyonu frontal bölge, limbik sistem, talamik etkilenim gibi farklı pek çok alandaki etkilenimin bozabileceği göz önüne alındığında, vestibüler etkilenimin kognisyon üzerindeki etkisinin açığa çıkartılması için MS hastalarını sağlıklı popülasyonla karşılaştırmak yerine, vestibüler etkilenimi olan ve olmayan grupları karşılaştırmanın daha doğru sonuçlar açığa çıkaracağını düşünmekteyiz.

Mei ve ark. 73 MS'li bireyi değerlendirdikleri çalışmada postüral instabilitenin bilgi işleme hızı, işler bellek ve dikkat fonksiyonlarını %11,9 oranında etkilediğini bildirmiştir (129). Postüral instabiliteye neden olabilecek en önemli nedenlerden birinin de vestibüler sistem olduğu düşünüldüğünde, Mei ve arkadaşlarının sonucu vestibüler disfonksiyon ve kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişkiye bir kanıt oluşturabilir.

Bizim çalışmamızda Grupların BICAMS test bataryası karşılaştırmasına baktığımızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun (Grup-1) SDMT ile değerlendirilen bilgi işleme hızı, işler bellek ve dikkat fonksiyonları vestibüler etkilenimi olmayan gruba (Grup-2) göre düşük bulundu. Bu durum santral vestibüler etkilenimin MS'li bireylerde bilgi işleme hızı, dikkat ve işler bellek fonksiyonlarını etkilediğini göstermektedir. Guo ve ark. santral vestibüler sistem ile işbirliği halinde olan insular korteksin işler bellek, dikkat ve yürütücü işlevler üzerinde etkisi olduğunu düşünmektedir (136), (137) .

Çalışmamızda bireylerin görsel-uzaysal becerisi BVMT-R testiyle değerlendirilmiştir. Bigelow ve ark. çalışmalarında periferik vestibüler kayıp ile görsel-uzaysal yeteneğin kötüleşmesi arasında etkileşimler olduğunu bildirmiştir (138). Bizim çalışmamızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun görsel-uzaysal becerileri vestibüler etkilenimi olmayan gruba göre düşük bulundu ama istatistiksel

olarak anlamlı değildi. Çalışmamıza periferik vestibüler etkilenimi olan bireyleri dahil etmediğimiz için sonuçlarımız Bigelow ve ark. destekler niteliktedir.

Çalışmamızda bireylerin işitsel sözel öğrenme becerileri CVLT-II testiyle değerlendirilmiştir. Grup karşılaştırmasına baktığımızda gruplar arasında fark bulunmadı. Sonuçlarımız santral vestibüler disfonksiyonun MS'li bireylerin işitsel sözel öğrenme becerilerini etkilemediğini göstermektedir. Literatürde MS'li bireylerde santral vestibüler etkilenimin işitsel sözel becerilere etkisinin araştırıldığı bir çalışma vardır (14). Mevcut çalışmada 2,5 EDSS ortalamasına sahip MS'li bireyler ve sağlık kontrol grubu CVLT-II testiyle karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yürütücü işlevler planlama, başlatma, problem çözme, muhakeme yeteneği ile ilgili kognitif işlevlerdir. Yürütücü işlevlerden sorumlu alan prefrontal dorsolateral kortekstir (139). Fischer ve ark. MS'li bireylerde %15-20 oranında, Drew ve ark. %17 oranında yürütücü işlev etkilenimi bildirmişlerdir (140), (141). Foong ve ark. 42 MS'li birey ve 40 sağlıklı kontrolü karşılaştırdıkları çalışmada MS'li bireylerin yürütücü işlevler ve dikkat yönünden etkilendiğini göstermiştir (142).

Bizim çalışmamızda yürütücü işlevlerin değerlendirilmesi için İz Sürme Testinin A ve B formları kullanıldı. Bireylerin testleri tamamlama sürelerinin toplamı ve farkı olacak şekilde iki skor oluşturuldu. Bunlar $\text{İST}(B-A)$ ve $\text{İST}(A+B)$ 'dir. Sonuçlara bakıldığında santral vestibüler etkilenimi olan grubun ortalaması tüm puan türleri için yüksek bulundu. Bu sonuç santral vestibüler etkilenimin MS'li bireylerde yürütücü işlevleri etkilediğinin göstergesidir. Sonuçlarımız Guo ve ark. insular korteks ile yürütücü işlevler arasında ilişki olduğu düşüncesini güçlendirmektedir (133).

Çalışmamızda kognisyonu çoklu parametreleriyle incelemek istediğimiz için bireylerin dil becerilerinin etkilenimi Kelime Listesi Oluşturma Testi ile değerlendirilmiştir. Test sonucunda hem total skor hem de perseverasyon skoru oluşturuldu. Grup karşılaştırmasına baktığımızda gruplar arasında iki skor içinde fark

bulunmadı. Sonuçlarımız santral vestibüler disfonksiyonun MS'li bireylerin dil becerilerini etkilemediğini göstermektedir.

Çalışmamızda MSYK-54'ün bilişsel kısmı hasta perspektifinden kognitif durumun değerlendirilmesi için kullanıldı. Grup karşılaştırmasına baktığımızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun bilişsel skoru vestibüler etkilenimi olmayan gruba göre düşük bulundu.

Sağlıklı popülasyonda vestibüler sistem ve kognisyon arasındaki ilişkiye bakıldığında; vestibüler disfonksiyonun hipokampus de dahil olmak üzere kortikal vestibular ağ içindeki alanlarda atrofiye yol açtığı düşünülmektedir. Bu atrofının de görsel-uzaysal yetenek, yürütücü işlevler, dikkat, işler bellek gibi kognitif parametreleri etkileyebileceği de düşünülmektedir (143). Fakat bu çıkarım genel vestibüler etkilenimi üzerine yapılan bir yorumdur. (144). MS'li bireylerde santral vestibüler etkilenimin spesifik etkisini incelediğimiz çalışmamızda ise grupların işler bellek, bilgi işleme hızı, dikkat ve yürütücü işlevler fonksiyonlarının etkilenmiş olduğunu gösterdik. Santral vestibüler etkilenimin MS'li bireylerde kognitif durumu azalttığını gösteren bir çalışma olsa da bizim çalışmamız hangi kognitif fonksiyonların etkilendiğini gösteren ilk çalışmadır.

5.4. Santral Vestibüler Etkilenim ve Fiziksel Fonksiyonellik

Vestibüler şikayetleri olan MS'li bireylerde baş dönmesi ve diziness hissine sıklıkla rastlanılmaktadır. Bu durum bireyleri fiziksel aktivitelerini kısıtlamaya yönlendirir. Sıklıkla düşme korkusuyla ev dışı ortamda bulunma süresinin azaltılmasına yol açar. Hareketsizliğe sebep olan bu durum uzun vadede fiziksel fonksiyonelliği, yaşam kalitesini ve mental durumu olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple vestibüler disfonksiyonu olan bireylerde fiziksel durumun değerlendirilip, yorumlanması da önemlidir.

Çalışmamızda fiziksel fonksiyonellik değerlendirilmesi için Glitre GYA Testi kullanıldı. Bireylerin testi bitirme süreleri saniye cinsinden kaydedildi. Ek olarak bireylerin son 1 hafta içerisindeki fiziksel aktivite düzeyi Godin Boş Zaman

Fiziksel Aktivite Anketi kullanılarak değerlendirildi. Fiziksel fonksiyonellikteki etkilenimin yaşam kalitesi üzerine etkisi de MSYK-54'ün fiziksel bölümü kullanılarak bakıldı.

Literatürde MS'li bireylerde fiziksel fonksiyonelliğin değerlendirildiği çalışmalara baktığımızda sıklıkla yalnızca alt ekstremitte değerlendirmesini içeren testler seçilmiştir. Bu çalışmalarda çoğunlukla 6 Dakika Yürüme Testi ve 25 Adım Yürüme Testi kullanılmıştır. Cochrane ve ark. 18-55 yaş aralığında, EDSS skoru <6,5 olan 40 MS'li bireyde santral vestibüler etkilenimin yürüme kapasitesi üzerine etkisi için korelasyon yapmışlar. Bu çalışmada santral vestibüler etkilenimi belirlemek için Döner Sandalye Testi, yürüme kapasitesini ölçmek için de 6 Dakika Yürüme Testi kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarında santral vestibüler etkilenim ölçümlerinin yürüme kapasitesi ölçümleriyle anlamlı korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir (114).

Tacchino ve ark. vestibüler ve vizüel sistemlerin MS'li bireylerde yürüme ve denge üzerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya EDSS skoru ortalama 3,4 olan 45 bireyi dahil etmişlerdir. Bu çalışmada yürüme değerlendirmesi için 25 Adım Yürüme Testi ve MS-12 Yürüyüş Skalası kullanılmıştır. Vestibüler ve vizüel sistemlerin değerlendirilmesi için Duyu Organizasyon Testi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında vestibüler ve vizüel sistemlerin yürüme kapasitesiyle ilişkili olduğu bulundu (145).

MS'li bireylerde üst ekstremitte disfonksiyonu günlük yaşam aktiviteleri performansının azalmasına katkıda bulunmaktadır (146). Bu durum bireylerin bağımsızlığını ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Holper ve ark. ortalama EDSS skoru 3.5 olan 205 MS'li bireyi değerlendirmiş ve %50'sinden çoğunun üst ekstremitte fonksiyonlarının etkilendiğini göstermiştir (147).

Vestibüler sistemin gövde ve üst ekstremitte fonksiyonlarına etkisine baktığımızda, dengeye katkı sağlayan önemli bir yapıdır. Vestibüler sistem disfonksiyonu durumunda MS'li bireylerde postüral stabiliteyi sağlayamama ve düşme riski oluşabilir (83). Bu durumda üst ekstremitede dengesizlik yönüne zıt, telafi edici hareketler meydana gelebilir. Dolayısıyla vestibüler etkilenim üst

ekstremitte fonksiyonelliği üzerinde de olumsuz etki oluşturabilir. Ayrıca vestibüler disfonksiyonun fiziksel fonksiyonellik üzerine etkisinin daha net ortaya koyulabilmesi için merdiven inip çıkma, yere eğilip kalkma ve dönüşleri de içermesi gerektiğini düşünmekteyiz. Bu yüzden çalışmamızda fiziksel fonksiyonellik değerlendirmesinde üst ekstremitte fonksiyonlarını, merdiven inip çıkma ve çömelip kalkma aktivitelerini kapsayan bir test olan Glitre GYA testi kullanıldı. Test günlük yaşam aktivitelerinin yanı sıra fiziksel kapasite değerlendirmesi açısından da güvenilir ve geçerli bir testtir.

Glitre GYA Testi'nin MS'li bireylerde geçerlilik çalışmasına bakıldığında 33,36 yaş ortalamasına sahip 25 bireyin testi tamamlama ortalama süresi 208 saniye olarak hesaplanmıştır (148).

Bizim çalışmamızda iki grubun testi tamamlama saniye ortalaması da geçerlilik çalışmasından yüksek bulundu. Fakat gruplar arası karşılaştırmaya baktığımızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun testi tamamlama süresi vestibüler etkilenimi olmayan gruba göre artmış bulundu. Grupların yorgunluk algıları test öncesi ve test bitiminde Modifiye Borg Ölçeği ile kaydedildi. Çalışmamızda iki grubun hem test öncesi hem de test sonrası yorgunluk algıları benzer bulundu. Ayrıca bizim çalışmamızda iki grubun yaş ortalaması da geçerlilik çalışmasına göre yüksekti.

Ayrıca Glitre GYA testinin sıralı aktiviteler içeren karmaşık yapısı düşünüldüğünde kognitif etkilenimi daha çok olan Grup-1'de tamamlama süresinin daha yüksek olması da şaşırtıcı değildir.

Bireylerin son bir haftadaki fiziksel aktivite düzeyini belirlemek için Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği kullanıldı. Ankette hafif, orta ve yoğun olarak kategorilenmiş egzersizlerin son 1 hafta içerisinde 15 dakikadan fazla yapılmış olanları kaydedilir. Kahraman ve ark. 43 RRMS bireyi değerlendirdikleri çalışmada grubun GFAÖ ortalamasını 20.36, Goldman ve ark. ise 27,3 olarak bildirmişlerdir (149). Bizim çalışmamızda iki grubun ortalaması da literatüre kıyasla yüksek bulundu. Gruplarımız GFAÖ ortalamaları bakımından benzerdir. Anket içeriğindeki çoğu egzersizin uygun spor alanına erişim ve maliyet gerektirdiği düşünüldüğünde

sonuçların benzer olmasında fiziksel durumunun yanı sıra diğer faktörlerin de etkili olmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda fiziksel etkilenimin yaşam kalitesine etkisinin hasta perspektifinden değerlendirilmesi için MSYK-54 anketinin fiziksel bölümü kullanıldı. Bu anket MS'li bireylerde en güvenilir yaşam kalitesi değerlendirmesi kabul edilmektedir. Literatür incelendiğinde genel popülasyonda çalışmalar olsa da MS'li bireylerde santral vestibüler defisitinin günlük yaşamdaki fiziksel duruma etkisiyle ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızda santral vestibüler etkilenimi olan grubun (Grup-1) ortalaması vestibüler etkilenimi olmayan gruba (Grup-2) göre belirgin azalmıştı. Ölçek içerisinde eğilme, çömelme, merdiven çıkma ve yürüme gibi fiziksel aktiflik durumlarını ölçen sorular olduğundan Grup-1'in ortalamasının daha düşük olması beklediğimiz sonuçtur.

Çalışmamızın genel sonucuna baktığımızda santral vestibüler etkilenimin MS'li bireyleri fiziksel fonksiyonellik bakımından etkilediği ve bu etkilenimin bireylerin günlük yaşam kalitesini azalttığı gösterilmiştir. Literatüre bakıldığında MS'li bireylerde santral vestibüler etkilenim ve yürüme kapasitesi arasındaki ilişkinin gösterilmiş olduğu bir çalışma olsa da bizim çalışmamız santral vestibüler etkilenimin genel fiziksel fonksiyonelliğe etkisinin araştırıldığı ilk çalışmadır.

5.5. Çalışmanın Limitasyonları

Çalışma süresince teknik aksaklıklar (VNG cihazıyla ilgili) sebebiyle istediğimiz katılımcı düzeyine ulaşamamış olmamız en önemli limitasyonumuzdur.

Çalışmamızda EDSS skor aralığı 0-4 olarak belirlememiz ve katılımcılarımızın çoğunun RRMS grubunda olması genel popülasyon için çıkarım yapmayı engellemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

MS hastalarında santral vestibüler etkilenimin fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon üzerine etkisini incelediğimiz çalışmaya, 18-55 yaş aralığında, EDSS skoru 0-4 olan, son 3 ay içinde atak geçirmemiş 52 MS'li birey dahil edildi. Çalışmaya dahil ettiğimiz bireyler santral vestibüler etkilenimi olanlar (Grup-1) ve vestibüler etkilenimi olmayanlar (Grup-2) olarak iki gruba ayrıldı. Ardından tüm bireylerin fiziksel fonksiyonellik ve kognitif fonksiyon değerlendirilmesi yapıldı. Yapılan değerlendirmeler sonunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekildedir:

1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş, cinsiyet, VKİ ve EDSS skoru bakımından benzer olması santral vestibüler disfonksiyonun etkisini araştırdığımız çalışmamız için uygun örnekleminin oluşmasını sağlamıştır.
2. MS'li bireylerde santral vestibüler etkilenimin etkisinin araştırıldığı çok az çalışma vardır. Mevcut çalışmalarda sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırma yapılmıştır. Bizim çalışmamızda karşılaştırdığımız iki grubunda MS'li bireylerden oluşması çalışmamızın güçlü yönüdür.
3. Santral vestibüler etkilenimi olan grubun (Grup-1) bilgi işleme hızı, işler bellek, dikkat ve yürütücü işlevler fonksiyonlarının vestibüler etkilenimi olmayan gruba (Grup-2) göre istatistiksel olarak daha düşük olduğunu gösterdik. Ancak bu sonuçlar Grup-2'nin bilişsel etkilenimi olmadığı anlamına gelmemektedir.
4. Çalışmamız sonucunda benzer EDSS puanlarına rağmen, santral vestibüler etkilenimi olan grupta fiziksel fonksiyonelliğin etkilendiği bulundu. Bu sonuç, düşük EDSS skorlarında bile baş-göz koordinasyonu, bakış stabilizasyonu, postüral stabilite gibi vestibüler fonksiyonların, fiziksel fonksiyonlar için önemini göstermiştir.

5. Vestibüler disfonksiyonu olan MS'li bireylerde düşme riskinin azaltılması için kognitif fonksiyonu geliştirecek yaklaşımlarında göz önüne alınması gerekmektedir.

6.2. Öneriler

1. Santral vestibüler disfonksiyonun MS'li bireyler üzerine etkisinin incelendiği az sayıda çalışmaya rastlanıldığı için örneklem grubunun genişletilip yeni çalışmalar yapılarak literatüre katkı sağlanmasını önermekteyiz.
2. Genel fiziksel fonksiyonun artırılması üzerine hazırlanan rehabilitasyon programına vestibüler fonksiyonlar üzerine odaklanan yaklaşımların eklenmesiyle hem kognitif hem de fiziksel fonksiyonelliğin iyileştirilebileceğini düşünmekteyiz.
3. Sonraki çalışmalarda bireylerin MRG sonuçları da dahil edilip lezyon bölgesine göre sınıflandırılma yapılabilir.
4. Literatürde görsel-uzaysal algının periferik vestibüler kayıpla ilişkisi hakkında az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bizim çalışmamızda da santral vestibüler etkilenimle ilişkisi bulunmamıştır. Bu konuyu güçlendirecek ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

7. KAYNAKÇA

1. Zeigelboim BS, Arruda WO, Mangabeira-Albernaz PL, Iório MC, Jurkiewicz AL, Martins-Bassetto J, et al. Vestibular findings in relapsing, remitting multiple sclerosis: a study of thirty patients. *Int Tinnitus J*. 2008;14(2):139-45.
2. Katz Sand I. Classification, diagnosis, and differential diagnosis of multiple sclerosis. *Curr Opin Neurol*. 2015;28(3):193-205.
3. Karussis D. The diagnosis of multiple sclerosis and the various related demyelinating syndromes: a critical review. *J Autoimmun*. 2014;48-49:134-42.
4. Skorve E, Lundervold AJ, Torkildsen Ø, Riemer F, Grüner R, Myhr KM. Brief international cognitive assessment for MS (BICAMS) and global brain volumes in early stages of MS - A longitudinal correlation study. *Mult Scler Relat Disord*. 2022;69:104398.
5. Marsden J, Pavlou M, Dennett R, Gibbon A, Knight-Lozano R, Jeu L, et al. Vestibular rehabilitation in multiple sclerosis: study protocol for a randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis comparing customised with booklet based vestibular rehabilitation for vestibulopathy and a 12 month observational cohort study of the symptom reduction and recurrence rate following treatment for benign paroxysmal positional vertigo. *BMC Neurol*. 2020;20(1):430.
6. Cochrane GD, Christy JB, Motl RW. Comprehensive clinical assessment of vestibular function in multiple sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2021;45(3):228-34.
7. Cochrane GD, Christy JB, Motl RW. Central Vestibular Functions Correlate With Fatigue and Walking Capacity in People With Multiple Sclerosis. *Phys Ther*. 2021;101(9).
8. Taylor L, Whittington F, Hollingsworth C, Ball M, King S, Patterson V, et al. Assessing the effectiveness of a walking program on physical function of residents living in an assisted living facility. *J Community Health Nurs*. 2003;20(1):15-26.
9. Impellizzeri F, Leonardi S, Latella D, Maggio MG, Foti Cuzzola M, Russo M, et al. An integrative cognitive rehabilitation using neurologic music therapy in multiple sclerosis: A pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(4):e18866.
10. Maihoub S, Molnár A, Tamás L, Szirmai Á. The diagnosis of central vestibular disorders based on the complementary examination of the vestibulospinal reflex. *J Otol*. 2022;17(1):1-4.
11. Dieterich M, Brandt T. The bilateral central vestibular system: its pathways, functions, and disorders. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1343:10-26.
12. Goldberg JM, Cullen KE. Vestibular control of the head: possible functions of the vestibulocollic reflex. *Experimental brain research*. 2011;210:331-45.

13. Aitken P, Zheng Y, Smith PF. Effects of bilateral vestibular deafferentation in rat on hippocampal theta response to somatosensory stimulation, acetylcholine release, and cholinergic neurons in the pedunculopontine tegmental nucleus. *Brain Struct Funct*. 2017;222(7):3319-32.
14. Cochrane GD, Christy JB, Sandroff BM, Motl RW. Cognitive and Central Vestibular Functions Correlate in People With Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2021;35(11):1030-8.
15. Lassmann H. Multiple Sclerosis Pathology. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018;8(3).
16. Arneth BM. Impact of B cells to the pathophysiology of multiple sclerosis. *J Neuroinflammation*. 2019;16(1):128.
17. Yamout BI, Alroughani R. Multiple Sclerosis. *Semin Neurol*. 2018;38(2):212-25.
18. Ward M, Goldman MD. Epidemiology and Pathophysiology of Multiple Sclerosis. *Continuum (Minneap Minn)*. 2022;28(4):988-1005.
19. Baecher-Allan C, Kaskow BJ, Weiner HL. Multiple Sclerosis: Mechanisms and Immunotherapy. *Neuron*. 2018;97(4):742-68.
20. Munger KL, Levin LI, Hollis BW, Howard NS, Ascherio A. Serum 25-hydroxyvitamin D levels and risk of multiple sclerosis. *Jama*. 2006;296(23):2832-8.
21. Wingerchuk DM. Smoking: effects on multiple sclerosis susceptibility and disease progression. *Ther Adv Neurol Disord*. 2012;5(1):13-22.
22. Dobson R, Giovannoni G. Multiple sclerosis - a review. *Eur J Neurol*. 2019;26(1):27-40.
23. Kunkl M, Frascolla S, Amormino C, Volpe E, Tuosto L. T Helper Cells: The Modulators of Inflammation in Multiple Sclerosis. *Cells*. 2020;9(2).
24. Vaughn CB, Jakimovski D, Kavak KS, Ramanathan M, Benedict RHB, Zivadinov R, et al. Epidemiology and treatment of multiple sclerosis in elderly populations. *Nat Rev Neurol*. 2019;15(6):329-42.
25. Dolcetti E, Bruno A, Guadalupi L, Rizzo FR, Musella A, Gentile A, et al. Emerging Role of Extracellular Vesicles in the Pathophysiology of Multiple Sclerosis. *Int J Mol Sci*. 2020;21(19).
26. Trapp BD, Peterson J, Ransohoff RM, Rudick R, Mörk S, Bö L. Axonal transection in the lesions of multiple sclerosis. *N Engl J Med*. 1998;338(5):278-85.
27. Cameron MH, Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. *Handb Clin Neurol*. 2018;159:237-50.

28. McGinley MP, Goldschmidt CH, Rae-Grant AD. Diagnosis and Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. *Jama*. 2021;325(8):765-79.
29. Amezcua L. Progressive Multiple Sclerosis. *Continuum (Minneap Minn)*. 2022;28(4):1083-103.
30. Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *The Lancet Neurology*. 2018;17(2):162-73.
31. Miller DH, Chard DT, Ciccarelli O. Clinically isolated syndromes. *The Lancet Neurology*. 2012;11(2):157-69.
32. Brownlee WJ, Miller DH. Clinically isolated syndromes and the relationship to multiple sclerosis. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2014;21(12):2065-71.
33. Saleem S, Anwar A, Fayyaz M, Anwer F, Anwar F. An overview of therapeutic options in relapsing-remitting multiple sclerosis. *Cureus*. 2019;11(7).
34. Miller DH, Leary SM. Primary-progressive multiple sclerosis. *The Lancet Neurology*. 2007;6(10):903-12.
35. Milo R, Miller A. Revised diagnostic criteria of multiple sclerosis. *Autoimmunity reviews*. 2014;13(4-5):518-24.
36. Correale J, Ysraelit MC, Fiol MP. Benign multiple sclerosis: does it exist? *Current neurology and neuroscience reports*. 2012;12:601-9.
37. Thompson AJ, Baranzini SE, Geurts J, Hemmer B, Ciccarelli O. Multiple sclerosis. *The Lancet*. 2018;391(10130):1622-36.
38. Kingma H, van de Berg R. Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system. *Handb Clin Neurol*. 2016;137:1-16.
39. Saman Y, Arshad Q, Dutia M, Rea P. Stress and the vestibular system. *Int Rev Neurobiol*. 2020;152:221-36.
40. Goldberg JM, Fernandez C. The vestibular system. *Handbook of physiology The nervous system*. 1984;3:977-1021.
41. Coto J, Alvarez CL, Cejas I, Colbert BM, Levin BE, Huppert J, et al. Peripheral vestibular system: Age-related vestibular loss and associated deficits. *J Otol*. 2021;16(4):258-65.
42. Clark B. The vestibular system. *Annual review of psychology*. 1970;21(1):273-306.
43. Tascioglu AB. Brief review of vestibular system anatomy and its higher order projections. *Neuroanatomy*. 2005;4(4):24-7.

44. Rutka JA. Physiology of the vestibular system. *Ototoxicity*. 2004;20-7.
 45. Barmack NH. Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum. *Brain Res Bull*. 2003;60(5-6):511-41.
 46. Yoo H, Mihaila DM. *Neuroanatomy, Vestibular Pathways*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
- Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
47. Vidal P-P, Cullen K, Curthoys I, Du Lac S, Holstein G, Idoux E, et al. The vestibular system. *The rat nervous system*: Elsevier; 2015. p. 805-64.
 48. Chang TP, Kheradmand A, Kim JS, Kojima Y, Manto MU. Editorial: Nystagmus in vestibular and cerebellar disorders. *Front Neurol*. 2023;14:1289354.
 49. Ferrè ER, Haggard P. Vestibular cognition: State-of-the-art and future directions. *Cognitive neuropsychology*. 2020;37(7-8):413-20.
 50. Tanaka H, Nakamura J, Siozaki T, Ueta K, Morioka S, Shomoto K, et al. Posture influences on vestibulospinal tract excitability. *Exp Brain Res*. 2021;239(3):997-1007.
 51. Cochrane GD, Christy JB, Motl RW. Comprehensive Clinical Assessment of Vestibular Function in Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther*. 2021;45(3):228-34.
 52. Güven H, Bayır O, Aytaç E, Ozdek A, Comoğlu SS, Korkmaz H. Vestibular-evoked myogenic potentials, clinical evaluation, and imaging findings in multiple sclerosis. *Neurol Sci*. 2014;35(2):221-6.
 53. Di Stadio A, Dipietro L, Ralli M, Greco A, Ricci G, Bernitsas E. The role of vestibular evoked myogenic potentials in multiple sclerosis-related vertigo. A systematic review of the literature. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2019;28:159-64.
 54. Brosel S, Strupp M. The Vestibular System and Ageing. *Subcell Biochem*. 2019;91:195-225.
 55. Elsherif M, Eldeeb D, Eldeeb M. Clinical significance of video head impulse test in benign paroxysmal positional vertigo: a meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021;278(12):4645-51.
 56. Papathanasiou ES. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) in systemic disease. *Clin Neurophysiol*. 2019;130(5):789-90.
 57. Venhovens J, Meulstee J, Verhagen WIM. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) in central neurological disorders. *Clin Neurophysiol*. 2016;127(1):40-9.

58. Hain TC, Cherchi M. Vestibular Testing. *Continuum (Minneapolis, Minn)*. 2021;27(2):330-47.
59. Moideen A, Konkimalla A, Tyagi AK, Varshney S, Kumar A, Jat B, et al. Cross-Sectional Analysis of Videonystagmography (VNG) Findings in Balance Disorders. *Cureus*. 2023;15(2):e34795.
60. Ni G, Kim C, Nair L, Bien AG, Yu D, Foyt D. Impact and Cost Effectiveness of Videonystagmography. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2021;130(7):718-23.
61. Wu CN, Luo SD, Chen SF, Huang CW, Chiang PL, Hwang CF, et al. Applicability of Oculomotor Tests for Predicting Central Vestibular Disorder Using Principal Component Analysis. *J Pers Med*. 2022;12(2).
62. Thompson TL, Amedee R. Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders. *Ochsner Journal*. 2009;9(1):20-6.
63. Abasi A, Hoseinabadi R, Raji P, Friedman JH, Hadian MR. Evaluating Oculomotor Tests before and after Vestibular Rehabilitation in Patients with Parkinson's Disease: A Pilot Pre-Post Study. *Parkinsons Dis*. 2022;2022:6913691.
64. Mekki S. The role of videonystagmography (VNG) in assessment of dizzy patient. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*. 2014;30(2):69-72.
65. Robinson DA. The behavior of the optokinetic system. *Prog Brain Res*. 2022;267(1):215-30.
66. Oset M, Stasiolek M, Matysiak M. Cognitive Dysfunction in the Early Stages of Multiple Sclerosis-How Much and How Important? *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2020;20(7):22.
67. Cavaco S, Ferreira I, Moreira I, Santos E, Samões R, Sousa AP, et al. Cognitive dysfunction and mortality in multiple sclerosis: Long-term retrospective review. *Mult Scler*. 2022;28(9):1382-91.
68. DeLuca J, Chiaravalloti ND, Sandroff BM. Treatment and management of cognitive dysfunction in patients with multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol*. 2020;16(6):319-32.
69. Meca-Lallana V, Gascón-Giménez F, Ginestal-López RC, Higuera Y, Téllez-Lara N, Carreres-Polo J, et al. Cognitive impairment in multiple sclerosis: diagnosis and monitoring. *Neurol Sci*. 2021;42(12):5183-93.
70. Chen MH, Chiaravalloti ND, DeLuca J. Neurological update: cognitive rehabilitation in multiple sclerosis. *J Neurol*. 2021;268(12):4908-14.
71. Bigelow RT, Agrawal Y. Vestibular involvement in cognition: Visuospatial ability, attention, executive function, and memory. *Journal of Vestibular Research*. 2015;25(2):73-89.

72. Hitier M, Besnard S, Smith PF. Vestibular pathways involved in cognition. *Frontiers in integrative neuroscience*. 2014;8:59.
73. Huijbregts SC, Kalkers NF, de Sonneville LM, de Groot V, Polman CH. Cognitive impairment and decline in different MS subtypes. *J Neurol Sci*. 2006;245(1-2):187-94.
74. Kabiri S, Jameie M, Balali P, Adib Moradi S, Sanjari Moghaddam H, Aghamollaii V, et al. Trail Making Test Could Predict Impairment in Cognitive Domains in Patients with Multiple Sclerosis: A Study of Diagnostic Accuracy. *Arch Clin Neuropsychol*. 2023;38(1):37-48.
75. Ozakbas S, Yigit P, Cinar BP, Limoncu H, Kahraman T, Kösehasanoğulları G. The Turkish validation of the Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS) battery. *BMC Neurol*. 2017;17(1):208.
76. Oreja-Guevara C, Ayuso Blanco T, Brieva Ruiz L, Hernández Pérez M, Meca-Lallana V, Ramió-Torrentà L. Cognitive Dysfunctions and Assessments in Multiple Sclerosis. *Front Neurol*. 2019;10:581.
77. Sandroff BM, Dlugonski D, Weikert M, Suh Y, Balantrapu S, Motl RW. Physical activity and multiple sclerosis: new insights regarding inactivity. *Acta Neurol Scand*. 2012;126(4):256-62.
78. Taul-Madsen L, Connolly L, Dennett R, Freeman J, Dalgas U, Hvid LG. Is Aerobic or Resistance Training the Most Effective Exercise Modality for Improving Lower Extremity Physical Function and Perceived Fatigue in People With Multiple Sclerosis? A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021;102(10):2032-48.
79. Aguilar-Zafra S, Del Corral T, Montero-González N, de-Gabriel-Hierro A, López-de-Uralde-Villanueva I. Urinary incontinence and impaired physical function are associated with expiratory muscle weakness in patients with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*. 2022;44(14):3531-9.
80. Porosińska A, Pierzchała K, Mentel M, Karpe J. Evaluation of postural balance control in patients with multiple sclerosis - effect of different sensory conditions and arithmetic task execution. A pilot study. *Neurol Neurochir Pol*. 2010;44(1):35-42.
81. Redlicka J, Zielińska-Nowak E, Lipert A, Miller E. The Relationship between Cognitive Dysfunction and Postural Stability in Multiple Sclerosis. *Medicina (Kaunas)*. 2021;58(1).
82. Çelik RGG. Upper Extremity Capability Tests in Multiple Sclerosis. *Noro Psikiyatrs Ars*. 2018;55(Suppl 1):S54-s7.
83. Yap SM, Etzelmueller MS, O'Keeffe C, Gaughan M, Kearney H, Tubridy N, et al. Postural stability is a valid and meaningful disability metric in progressive MS

with potential for use in neuroprotective therapy trials. *Mult Scler Relat Disord*. 2021;52:102946.

84. Meyer-Moock S, Feng YS, Maeurer M, Dippel FW, Kohlmann T. Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. *BMC Neurol*. 2014;14:58.

85. Tekin Dal B, GÖKsu N, Gokdogan C, Kemaloğlu Y. Genç Erişkinlerde Videonistagmografi ile Yapılan Okülomotor Test Sonuçlarının İncelenmesi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2021;9.

86. Asawavichiangianda MF, Mabel Mai, Heather Desroches, John Rutka, Saowaros. Significance of head-shaking nystagmus in the evaluation of the dizzy patient. *Acta Oto-Laryngologica*. 1999;119(540):27-33.

87. Kondo M, Kiyomizu K, Goto F, Kitahara T, Imai T, Hashimoto M, et al. Analysis of vestibular-balance symptoms according to symptom duration: dimensionality of the Vertigo Symptom Scale-short form. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13:4.

88. Wilhelmsen K, Strand LI, Nordahl SHG, Eide GE, Ljunggren AE. Psychometric properties of the Vertigo symptom scale - Short form. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2008;8:2.

89. Yanik B, Külcü DG, Kurtais Y, Boynukalin S, Kurtarah H, Gökmen D. The reliability and validity of the Vertigo Symptom Scale and the Vertigo Dizziness Imbalance Questionnaires in a Turkish patient population with benign paroxysmal positional vertigo. *J Vestib Res*. 2008;18(2-3):159-70.

90. Zamyslowska-Szmytke E, Politanski P, Jozefowicz-Korczynska M. Dizziness Handicap Inventory in Clinical Evaluation of Dizzy Patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5).

91. Ellialtıoğlu A, Karan A, İşsever H, Aksoy C, editors. Validity and reliability of Turkish version of Dizziness Handicap Inventory (DHI). XVIII National Physical Medicine and Rehabilitation Congress; 2001.

92. Benedict RH, Smerbeck A, Parikh R, Rodgers J, Cadavid D, Erlanger D. Reliability and equivalence of alternate forms for the Symbol Digit Modalities Test: implications for multiple sclerosis clinical trials. *Mult Scler*. 2012;18(9):1320-5.

93. Langdon DW, Amato MP, Boringa J, Brochet B, Foley F, Fredrikson S, et al. Recommendations for a Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS). *Mult Scler*. 2012;18(6):891-8.

94. Corfield F, Langdon D. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Brief Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS). *Neurol Ther*. 2018;7(2):287-306.

95. Llinàs-Reglà J, Vilalta-Franch J, López-Pousa S, Calvó-Perxas L, Torrents Rodas D, Garre-Olmo J. The Trail Making Test. Assessment. 2017;24(2):183-96.
96. Khalil M, Enzinger C, Langkammer C, Petrovic K, Loitfelder M, Tscherner M, et al. Cognitive impairment in relation to MRI metrics in patients with clinically isolated syndrome. *Mult Scler*. 2011;17(2):173-80.
97. Skumlien S, Hagelund T, Bjørtuft O, Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med*. 2006;100(2):316-23.
98. Skumlien S, Hagelund T, Bjørtuft Ø, Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respiratory medicine*. 2006;100(2):316-23.
99. Reinaldo GP, Araújo CLP, Schneider B, Florian J, Machado SC, Hochegger B, et al. Validity and reliability of the Glittre-ADL test in individuals with idiopathic pulmonary fibrosis. *Physiother Theory Pract*. 2022:1-9.
100. Karloh M, Araujo CL, Gulart AA, Reis CM, Steidle LJ, Mayer AF. The Glittre-ADL test reflects functional performance measured by physical activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(3):223-30.
101. Figueiredo PHS, da Silva ACR, Costa HS, Nominato GA, Lopes PH, Campos P, et al. The Glittre activities of daily living as a potential test for functional evaluation of patients on hemodialysis: a validation study. *Disabil Rehabil*. 2022;44(10):2083-90.
102. Kaya G, Köse N, Salcı Y, Armutlu K, Karakaya J, Tuncer A, et al. Reliability and validity of the glittre activities of daily living test in fully ambulatory multiple sclerosis patients. *Ir J Med Sci*. 2022.
103. Vickrey BG, Hays RD, Harooni R, Myers LW, Ellison GW. A health-related quality of life measure for multiple sclerosis. *Qual Life Res*. 1995;4(3):187-206.
104. Altunan B, Gundogdu AA, Ozcaglayan TIK, Unal A, Turgut N. The effect of pelvic floor exercise program on incontinence and sexual dysfunction in multiple sclerosis patients. *Int Urol Nephrol*. 2021;53(6):1059-65.
105. Altmann P, Leutmezer F, Leithner K, Monschein T, Ponleitner M, Stattmann M, et al. Predisposing Factors for Sexual Dysfunction in Multiple Sclerosis. *Front Neurol*. 2021;12:618370.
106. Idiman E, Uzunel F, Ozakbas S, Yozbatiran N, Oguz M, Callioglu B, et al. Cross-cultural adaptation and validation of multiple sclerosis quality of life questionnaire (MSQOL-54) in a Turkish multiple sclerosis sample. *J Neurol Sci*. 2006;240(1-2):77-80.

107. Royer N, Duboeuf M, Camdessanché JP, Millet GY. Prevalence of fatigue and its explicative variables among people with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*. 2022;51(3):509-17.
108. Sari E, Erdoğan S. Adaptation of the godin leisure-time exercise questionnaire into turkish: The validity and reliability study. *Advances in Public Health*. 2016;2016.
109. Cochrane GD, Christy JB, Sandroff BM, Motl RW. Cognitive and central vestibular functions correlate in people with multiple sclerosis. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2021;35(11):1030-8.
110. Frohman E, Kramer P, Dewey RB, Kramer L, Frohman T. Benign paroxysmal positioning vertigo in multiple sclerosis: diagnosis, pathophysiology and therapeutic techniques. *Multiple Sclerosis Journal*. 2003;9(3):250-5.
111. Proudlock FA, Gottlob I, Constantinescu CS. Oscillopsia without nystagmus caused by head titubation in a patient with multiple sclerosis. *Journal of neuro-ophthalmology*. 2002;22(2):88-91.
112. Aydın Cantürk İ, Mutlu B, Yılmaz O, Bayazıt YA. Peripheral Vestibular System Involvement in Multiple Sclerosis and Associations with the Disease Severity. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2023;85(3):150-5.
113. Ulozienė I, Totilienė M, Balnytė R, Kuzminienė A, Kregždytė R, Paulauskas A, et al. Subjective visual vertical and visual dependency in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2020;44:102255.
114. Cochrane GD, Christy JB, Motl RW. Central vestibular functions correlate with fatigue and walking capacity in people with multiple sclerosis. *Physical Therapy*. 2021;101(9):pzab168.
115. Ouattassi N, El Ghouli SEA, Bouchal S, Belahssen MF, Ridal M, El Alami MNEA. Ocular motor impairment in early-stage multiple sclerosis: a video-oculography assessment. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*. 2023;39(1):8.
116. Nerrant E, Tilikete C. Ocular Motor Manifestations of Multiple Sclerosis. *J Neuroophthalmol*. 2017;37(3):332-40.
117. Akyildiz AN. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi I: Bilimsel Tip Yayınevi; 1998.
118. Değirmenci E. Relapsing remitting multipl skleroz hastalarında vestibüler semptomlar ve elektronistagmografi bulguları. 2006.
119. Servillo G, Renard D, Taieb G, Labauge P, Bastide S, Zorzon M, et al. Bedside tested ocular motor disorders in multiple sclerosis patients. *Mult Scler Int*. 2014;2014:732329.

120. Aantaa E, Riekkinen P, Frey H. Electronystagmographic findings in multiple sclerosis. *Acta Oto-Laryngologica*. 1973;75(1):1-5.
121. Rempe T, Dastgheyb N, Miner A, Palomino M, Kinkel R, Liston D, et al. Quantification of smooth pursuit dysfunction in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2021;54:103073.
122. Yılmaz Aydemir H. AKTİF EVREDE OLMAYAN MULTİPL SKLEROZ HASTALARININ VESTİBÜLER SİSTEMİNİN VİDEONİSTAGMOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE DİZZİNES HANDİKAP ENVANTERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI: Kapadokya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü; 2021.
123. Santinelli FB, van Emmerik RE, Silva FA, Imaizumi LFI, Penedo T, Canzonieri AM, et al. Saccadic eye movements are able to reduce body sway in mildly-affected people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2019;30:63-8.
124. Cipparrone L, Fratiglioni L, Siracusa G, Amato M, Amaducci L, Pagnini P, et al. Electronystagmography in the diagnosis of multiple sclerosis. *Acta neurologica scandinavica*. 1989;80(3):193-200.
125. Negm HM, Shabana MI, Shehata HSM. Ocular motor tests in relapsing remitting multiple sclerosis. *Advanced Arab Academy of Audio-Vestibulogy Journal*. 2015;2(1):19.
126. Johnsen NJ, Dam M, Thomsen J, Zilstorff K. Multiple sclerosis. The value of clinical vestibular examination. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1976;1(3):225-32.
127. Marrie RA, Cutter GR, Tyry T. Substantial burden of dizziness in multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2013;2(1):21-8.
128. Loyd BJ, Agnew L, Fangman A, Thackeray A, Peterson DS, Schubert MC, et al. Characterizing gaze and postural stability deficits in people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2021;55:103205.
129. Yap SM, Etzelmueller MS, O'Keeffe C, Gaughan M, Kearney H, Tubridy N, et al. Postural stability is a valid and meaningful disability metric in progressive MS with potential for use in neuroprotective therapy trials. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2021;52:102946.
130. Hebert JR, Corboy JR, Manago MM, Schenkman M. Effects of vestibular rehabilitation on multiple sclerosis-related fatigue and upright postural control: a randomized controlled trial. *Physical therapy*. 2011;91(8):1166-83.
131. Cattaneo D, Jonsdottir J, Repetti S. Reliability of four scales on balance disorders in persons with multiple sclerosis. *Disability and rehabilitation*. 2007;29(24):1920-5.

132. Impellizzeri F, Leonardi S, Latella D, Maggio MG, Cuzzola MF, Russo M, et al. An integrative cognitive rehabilitation using neurologic music therapy in multiple sclerosis: A pilot study. *Medicine*. 2020;99(4):e18866.
133. Feinstein A, Kartsounis L, Miller DH, Youl BD, Ron MA. Clinically isolated lesions of the type seen in multiple sclerosis: a cognitive, psychiatric, and MRI follow up study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1992;55(10):869-76.
134. Lengenfelder J, Bryant D, Diamond BJ, Kalmar JH, Moore NB, DeLuca J. Processing speed interacts with working memory efficiency in multiple sclerosis. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2006;21(3):229-38.
135. Wallin A, Franzén E, Bezuidenhout L, Ekman U, Piehl F, Johansson S. Cognitive-motor interference in people with mild to moderate multiple sclerosis, in comparison with healthy controls. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2022;67:104181.
136. Guo J, Wang J, Liang P, Tian E, Liu D, Guo Z, et al. Vestibular dysfunction leads to cognitive impairments: State of knowledge in the field and clinical perspectives. *International Journal of Molecular Medicine*. 2024;53(4):1-15.
137. Fan Z, Fan Z, Li Z, Zhang H, Hu L, Qiu T, et al. Cognitive Performance in Patients With Sporadic Vestibular Schwannoma. *Neurosurgery*. 2023;93(1):224-32.
138. Bigelow RT, Semenov YR, Trevino C, Ferrucci L, Resnick SM, Simonsick EM, et al. Association between visuospatial ability and vestibular function in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2015;63(9):1837-44.
139. Huijbregts SC, Kalkers NF, de Sonneville LM, de Groot V, Reuling IE, Polman CH. Differences in cognitive impairment of relapsing remitting, secondary, and primary progressive MS. *Neurology*. 2004;63(2):335-9.
140. Drew M, Tippett LJ, Starkey NJ, Isler RB. Executive dysfunction and cognitive impairment in a large community-based sample with Multiple Sclerosis from New Zealand: a descriptive study. *Arch Clin Neuropsychol*. 2008;23(1):1-19.
141. Fischer M, Kunkel A, Bublak P, Faiss JH, Hoffmann F, Sailer M, et al. How reliable is the classification of cognitive impairment across different criteria in early and late stages of multiple sclerosis? *Journal of the neurological sciences*. 2014;343(1-2):91-9.
142. Foong J, Rozewicz L, Quaghebeur G, Davie C, Kartsounis L, Thompson A, et al. Executive function in multiple sclerosis. The role of frontal lobe pathology. *Brain: a journal of neurology*. 1997;120(1):15-26.
143. Bigelow RT, Agrawal Y. Vestibular involvement in cognition: Visuospatial ability, attention, executive function, and memory. *J Vestib Res*. 2015;25(2):73-89.

144. Kremmyda O, Hüfner K, Flanagin VL, Hamilton DA, Linn J, Strupp M, et al. Beyond dizziness: virtual navigation, spatial anxiety and hippocampal volume in bilateral vestibulopathy. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2016;10:139.
145. Tacchino A, Skjerbæk AG, Podda J, Prada V, Bragadin MM, Bergamaschi V, et al. The role of sensory systems in the association between balance and walking in people with multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2024;83:105440.
146. Lamers I, Feys P. Assessing upper limb function in multiple sclerosis. *Multiple sclerosis journal*. 2014;20(7):775-84.
147. Holper L, Coenen M, Weise A, Stucki G, Cieza A, Kesselring J. Characterization of functioning in multiple sclerosis using the ICF. *J Neurol*. 2010;257(1):103-13.
148. Kaya G. Glittre Günlük Yaşam Aktiviteleri Testinin Multipl Skleroz Hastalarında Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2020.
149. Kahraman T. Multipl sklerozlu hastalarda fiziksel aktivite düzeyini etkileyen faktörlerin belirlenmesi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

8. EKLER

EK-1 Etik Kurul Onayı



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

Sayı : 16969557-1666

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 20 EYLÜL 2022 SALI
Toplantı No : 2022/14
Proje No : GO 22/856 (Değerlendirme Tarihi: 20.09.2022)
Karar No : 2022/14-28

Üniversitemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi öğretim elemanlarından Doç. Dr. Yeliz SALCI'nın sorumlu araştırmacı olduğu, Prof. Dr. Meryem Aslı TUNCER, Dr. İsa Tuncay BATUK ile birlikte çalışacakları, Fzt. Özge ÖZDEMİR'in yüksek lisans tezi olan, GO 22/856 kayıt numaralı "*Ambulatuvar Multipl Skleroz Hastalarında Santral Vestibüler Disfonksiyonun Fiziksel Fonksiyonellik ve Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisinin İncelenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 21 Eylül 2022 – 21 Haziran 2024 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nüket Paksoy AYDAR (Başkan) | 8. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye) |
| 2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye) | 9. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye) | 10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye) | 11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye) | 12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye) | İZİNLİ 13. Av. Buket ÇINAR (Üye) |
| İZİNLİ 7. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESEN | |

EK-2 Aydınlatılmış Onam Formu

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM
FORMU**

(Fizyoterapistin beyanı, Multipl skleroz hastaları için)

Araştırmanın adı: Ambulatuvar Multipl Skleroz Hastalarında Santral Vestibüler Disfonksiyonun Fiziksel Fonksiyonellik ve Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisinin İncelenmesi

“Sayın gönüllü, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Nöroloji Fizyoterapistliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi kapsamında planlanmış olan yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.”

Çalışmamızın amacı multipl skleroz hastalığınız nedeniyle etkilenen denge ve hareket sisteminizi değerlendirip çıkan sonucun fiziksel& bilgi işleme yeteneğinize (bilişsel beceriler) olan etkisini incelemektir.

Çalışmamız Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’nde gerçekleştirilecektir. Çalışmayı ben Fzt. Özge Özdemir, danışman hocam Doç. Dr. Yeliz Salcı, Nöroloji Anabilim Dalı’ndan Prof. Dr. Meryem Aslı Tuncer ve Odyoloji Anabilim Dalı’ndan Dr. İsa Tuncay Batuk ile birlikte yürütmekteyiz.

Çalışmamız süresince sizi 2 kez hastaneye davet edicez. İlk görüşmemizde videonistagmografi ölçümüyle denge ve hareket sisteminizdeki etkilenime bakacağız. Videonistagmografi ölçümü Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Anabilim Dalında yapılacaktır.Ardından 2 kısa ölçekle denge ve hareket sisteminizin etkilenim şiddetini değerlendireceğiz. Bu değerlendirmeler yaklaşık 60 dakika sürecektir

İkinci görüşmemizde fiziksel ve bilgi işleme becerilerinizi değerlendireceğiz. Bu değerlendirmeler Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde yapılacaktır. İlk olarak bilgi işleme becerilerinizi değerlendireceğiz. Bu değerlendirmede 5 kısa test kullanacağız. Testler arasında dinlenme molaları verilecektir. Bu testlerle çalışan hafıza, bilgi işleme hızı, dikkat, yürütücü işlevler ve lisan becerilerinizi değerlendireceğiz. Bilgi işleme becerilerinizi değerlendireceğimiz kısım 45 dakika sürecektir. Testlerin bitiminde dinlenme molası verilip fiziksel becerileri değerlendirdiğimiz kısma geçilecektir.

Fiziksel becerilerinizi değerlendirmede 3 ölçek kullanacağız. İlk olarak 10 metrelik bir parkuda fonksiyonel durumunuz ve günlük yaşam aktivitelerindeki performansınız değerlendirilecektir. Ardından 54 maddeden oluşan yaşam kalitesi anketini doldurmanızı isteyeceğiz. Son olarak da fiziksel aktivite düzeyinizi 3 başlıktan oluşan kısa bir testle değerlendireceğiz. Fiziksel becerilerinizi değerlendirdiğimiz kısımda 60-75 dakika sürecektir.

Yapılacak değerlendirmelerin getireceği olası yararlar ile sizin gibi multipl skleroz hastaları için daha iyi bir fizyoterapi programı oluşturulmasına katkıda bulunmayı hedefliyoruz. Ayrıca bu çalışma ile bilimsel literatüre de katkı vermeyi planlıyoruz.

Testler sırasında oluşabilecek riskler: Uygulanacak değerlendirmeler size zarar verecek ya da acı hissettirecek herhangi bir risk içermemektedir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Çalışmaya katılmanız çalışma başarısı için önemlidir. Ancak çalışmaya katılmak ya da katılamamakta özgürsünüz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Çalışmaya katılmayı reddettiğinizde ya da yarıda bıraktığınızda tedavinizde hiçbir değişiklik olmayacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili

veriler kullanılmayacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayımlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Doç. Dr. Yeliz Salcı ve yüksek lisans öğrencisi Fzt. Özge Özdemir tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim.)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Özge Özdemir'e no'lu telefonda arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı

reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapistim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fizyoterapist Özge Özdemir

Adres: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi

Tel:

İmza:

EK-3 Değerlendirme Formu

OLGU DEğERLENDİRME FORMU

| | | | | | |
|----------------------------|-------------|----------------|------------------|--|--|
| KATILIMCI NUMARASI : | | | TARİH: | | |
| DEMOGRAFİK BİLGİLER | | | | | |
| YAŞ: | BOY: | KİLO: | VKİ: | | |
| CİNSİYET: | MEDENİ HAL: | EĞİTİM DÜZEYİ: | | | |
| MESLEK: | | | ÇALIŞMA DURUMU: | | |
| KULLANDIĞI İLAÇLAR: | | | | | |
| MS TİPİ: | | | EDSS Puanı: | | |
| HASTALIĞIN BAŞLANGIÇ YILI: | | | SON ATAK TARİHİ: | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|----------------|---------------|---|--------|--|
| VNG Sonucu : | | | | | |
| Vertigo Semptom Skalası Skoru: | | | Baş Dönmesi Engellilik Envanteri Skoru: | | |
| SDMT: | | CVLT: | | BVMTR: | |
| İZ SÜRME TESTİ SKORU | A Süre: | B Süre: | A+B: | | |
| | A Hata Sayısı: | B Hata Sayısı | B-A: B/A: | | |
| MSYK-54: | | | Godin Fiziksel Aktivite Ölçeği Skoru: | | |
| KELİME LİSTESİ OLUŞTURMA TESTİ: | | | | | |

Glittre Günlük Yaşam Aktiviteleri Testi

| | BAŞLANGIÇ | BİTİŞ |
|----------------------------|-----------|-------|
| Kan Basıncı | | |
| BORG Dispne | | |
| BORG Yorgunluk | | |
| Oksijen Saturasyonu (SPO2) | | |
| Kalp Hızı | | |
| Testi Bitirme süresi: | | |

EK-4 EDSS

NEUROSTATUS SCORING

Scoring Sheet for a standardised, quantified neurological examination and assessment of Kurtzke's Functional Systems and Expanded Disability Status Scale in Multiple Sclerosis

STUDY NAME

SYNOPSIS OF FS SCORES

PERSONAL INFORMATION

Patient

Date of Birth (04-Jun-1980) ----

Centre Nr/Country

Name of EDSS rater

Date of Examination ---20

| | | | |
|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1. Visual ¹ | <input type="text"/> | 5. Sensory | <input type="text"/> |
| 2. Brainstem | <input type="text"/> | 6. Bowel/Bladder ¹ | <input type="text"/> |
| 3. Pyramidal | <input type="text"/> | 7. Cerebral | <input type="text"/> |
| 4. Cerebellar | <input type="text"/> | | |

¹ = converted FS Score

EDSS Step

Signature

1. VISUAL (OPTIC) FUNCTIONS

| OPTIC FUNCTIONS | OD | OS | Scotoma | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|---------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Visual acuity (corrected) | <input type="text"/> | <input type="text"/> | * Disc pallor | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Visual fields | <input type="text"/> | <input type="text"/> | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

2. BRAINSTEM FUNCTIONS

| CRANIAL NERVE EXAMINATION | | | |
|--|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Extraocular movements (EOM) impairment | <input type="text"/> | Hearing loss | <input type="text"/> |
| Nystagmus | <input type="text"/> | Dysarthria | <input type="text"/> |
| Trigeminal damage | <input type="text"/> | Dysphagia | <input type="text"/> |
| Facial weakness | <input type="text"/> | Other cranial nerve functions | <input type="text"/> |
| | | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="text"/> |

3. PYRAMIDAL FUNCTIONS

| REFLEXES | R | > < | L | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|----------------------|
| Biceps | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Knee flexors | <input type="text"/> |
| Triceps | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Knee extensors | <input type="text"/> |
| Brachioradialis | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Plantar flexion (feet/toes) | <input type="text"/> |
| Knee | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Dorsiflexion (feet/toes) | <input type="text"/> |
| Ankle | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | * Position test UE, pronation | <input type="text"/> |
| Plantar response | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | * Position test UE, downward drift | <input type="text"/> |
| Cutaneous reflexes | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | * Position test LE, sinking | <input type="text"/> |
| * Palmomental reflex | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Able to lift only one leg at a time (grade in °) | <input type="text"/> |
| | | | | * Walking on heels | <input type="text"/> |
| | | | | * Walking on toes | <input type="text"/> |
| | | | | * Hopping on one foot | <input type="text"/> |
| | | | | SPASTICITY | |
| | | | | Arms | <input type="text"/> |
| | | | | Legs | <input type="text"/> |
| | | | | Gait | <input type="text"/> |
| | | | | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="text"/> |

* = optional
¹ = converted FS Score

4. CEREBELLAR FUNCTIONS

| CEREBELLAR EXAMINATION | | | |
|------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Head tremor | <input type="checkbox"/> | Rapid alternating movements UE impairment | <input type="checkbox"/> |
| Truncal ataxia | <input type="checkbox"/> | Rapid alternating movements LE impairment | <input type="checkbox"/> |
| | | Tandem walking | <input type="checkbox"/> |
| | | Gait ataxia | <input type="checkbox"/> |
| | | Romberg test | <input type="checkbox"/> |
| | | Other, e. g. rebound | <input type="checkbox"/> |
| | | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="checkbox"/> |

5. SENSORY FUNCTIONS

| SENSORY EXAMINATION | | R | L | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|
| Superficial sensation UE | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | Position sense UE | <input type="checkbox"/> |
| Superficial sensation trunk | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | Position sense LE | <input type="checkbox"/> |
| Superficial sensation LE | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | * Lhermitte's sign | <input type="checkbox"/> |
| Vibration sense UE | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | * Paraesthesiae UE | <input type="checkbox"/> |
| Vibration sense LE | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | * Paraesthesiae trunk | <input type="checkbox"/> |
| | | | | * Paraesthesiae LE | <input type="checkbox"/> |
| | | | | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="checkbox"/> |

6. BOWEL/ BLADDER FUNCTIONS

| | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|
| Urinary hesitancy/retention | <input type="checkbox"/> | Bowel dysfunction | <input type="checkbox"/> |
| Urinary urgency/incontinence | <input type="checkbox"/> | * Sexual dysfunction | <input type="checkbox"/> |
| Bladder catheterisation | <input type="checkbox"/> | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="checkbox"/> → <input type="checkbox"/> |

7. CEREBRAL FUNCTIONS

| MENTAL STATUS EXAMINATION | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| * Depression | <input type="checkbox"/> | Decrease in mentation | <input type="checkbox"/> |
| * Euphoria | <input type="checkbox"/> | * Fatigue | <input type="checkbox"/> |
| | | FUNCTIONAL SYSTEM SCORE | <input type="checkbox"/> |

8. AMBULATION

| | | |
|--|--------------------------|--|
| Walking range as reported (without help or sticks) | | |
| meters | <input type="checkbox"/> | |
| in min | <input type="checkbox"/> | |
| Distance able to walk without rest or assistance | | Requires constant assistance to walk 100 meters |
| ≥ 100 meters, but < 200 meters | <input type="checkbox"/> | Unilateral assistance (in meters) |
| ≥ 200 meters, but < 300 meters | <input type="checkbox"/> | Cane/crutch |
| ≥ 300 meters, but < 500 meters | <input type="checkbox"/> | Other |
| ≥ 500 meters but not unrestricted | <input type="checkbox"/> | Bilateral assistance (in meters) |
| Unrestricted | <input type="checkbox"/> | Canes/crutches |
| Actual distance (obligatory up to 500 m if possible) | | Other |
| meters | <input type="checkbox"/> | Assistance by another person (in meters) |

* = optional

¹ = converted FS Score

* Because depression, euphoria and fatigue are difficult to evaluate objectively, in some studies it does not contribute to the Cerebral FS score or EDSS step. Please adhere to the study's specific instructions.

Standardised Neurological Examination and Assessment of Kurtzke's Functional Systems and Expanded Disability Status Scale

Slightly modified from J.F. Kurtzke, Neurology 1983;33,1444-52

©2009 Ludwig Kappos, MD, Professor and Chair, Neurology, University Hospital Basel, 4031 Basel, Switzerland; Version 09/08

EK-5 Vertigo Semptom Skalası

144

EK-9. Vertigo Semptom Skalası - Kısa Formu

| VERTİGO SEMPTOM ÖLÇEĞİ-KISA FORM (Vertigo Syptom Scale-Short Form) | | | | |
|---|--------------|--------------|-----------|-----------|
| Baş dönmenizle ilgili yaşadığınız sıkıntıları öğrenmek istiyoruz. Son bir ayda aşağıda yer alan şikayetleri hissetme sıklığına göre uygun seçeneği işaretleyiniz. | | | | |
| 1. 20 dakikadan daha az olmak üzere siz veya çevrenizdekiler etrafınızda dönüyormuş gibi hissediyor musunuz? | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 2. Sıcak veya soğuk basması | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 3. Mide bulantısı, kusma | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 4. 20 dakikadan daha fazla olmak üzere siz veya çevrenizdekiler etrafınızda dönüyor gibi hissediyor musunuz? | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 5. Kalp çarpıntısı | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 6. Tüm gün süren başta sersemlik, uçuyormuş gibi hissetme | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 7. Baş ağrısı, başta basınç (baskı) hissi | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 8. Destek olmadan ayakta duramama, yürüyememe, iki tarafa sallanma | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 9. Nefes almakta zorluk, nefessizlik hissi | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 10. 20 dakikadan fazla süren dengesizlik hissi | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 11. Aşırı terleme | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 12. Bayılacakmış gibi hissetme | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 13. 20 dakikadan az süren dengesizlik hissi | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 14. Göğüste ağrı | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |
| 15. 20 dakikadan az süren başta sersemlik, uçuyormuş gibi hissetme | | | | |
| 0 Hiçbir zaman | 1 Çok Seyrek | 2 Çoğu Zaman | 3 Sık Sık | 4 Çok Sık |

Cevap Kategorileri: 0 Hiç, 1 Birkaç kez, 2 Bir çok kez, 3 Oldukça sık (her hafta), 4 Çok sık (çoğu gün)

VSS-V (vertigo-denge) ile ilgili maddeler : 1, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15

VSS-A (otonomik-anksiyete) ile ilgili maddeler: 2, 5, 7, 9, 11, 12, 14

EK-6 Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

153

EK-12. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

| Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (Dizziness Handicap Inventory) | | | |
|---|------|-------|-------|
| P1:Baş dönmeniz giderek artıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| E2:Baş dönmenizden dolayı kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| F3:Baş dönmenizden dolayı işinizi, seyahatlerinizi ya da hobilerinizi kısıtlıyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| P4: Bir süpermarketin dar koridorları baş dönmenizi arttırıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| F5:Baş dönmenizden dolayı yatağa yatmakta ya da yataktan kalkmakta zorlanıyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| F6:Baş dönmenizden dolayı akşam yemekleri ya da sinema gibi sosyal aktiviteleriniz etkileniyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| F7:Baş dönmenizden dolayı kitap okumakta zorluk çekiyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| P8:Baş dönmenizden dolayı spor, dans, ev süpürmek, sofra toplamak gibi büyük aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| E9:Baş dönmenizden dolayı yanınızda bir kişi olmadan evden ayrılmaya korkuyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| E10: Baş dönmenizden dolayı başkalarının önünde mahçup oluyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| P11: Başınızın hızlı hareketleri baş dönmenizi arttırıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| F12: Baş dönmenizden dolayı yüksek yerlerden kaçınıyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| P13: Yatakta dönmek baş dönmenizi arttırıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| F14: Baş dönmenizden dolayı ağır ev işleri ya da bahçe işlerinde zorluk çekiyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| E15: Baş dönmenizden dolayı insanların sizi zehirlenmiş olarak düşünebileceklerinden korkuyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| F16: Baş dönmenizden dolayı kendi başınıza yürümekte zorlanıyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| P17: Yokuş aşağı yürürken ya da kaldırımdan inerken baş dönmeniz artıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| E18: Baş dönmenizden dolayı dikkatinizi toplamakta zorluk çekiyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| F19: Baş dönmenizden dolayı evde karanlıkta yürümekte zorlanıyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| E20: Baş dönmenizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| E21: Baş dönmenizden dolayı kendinizi özürülü ya da sakat hissediyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| E22: Baş dönmenizden dolayı ailenizle ya da arkadaşlarınızla ilişkileriniz etkileniyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| E23: Baş dönmenizden dolayı kendinizi depresyonda hissediyor musunuz? | Evet | Bazen | Hayır |
| F24: Baş dönmeniz iş ya da ev sorumluluklarınızı bozuyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |
| P25: Fazla eğilmek baş dönmenizi arttırıyor mu? | Evet | Bazen | Hayır |

EK-7 Modifiye Borg Ölçeği

0- yok

0.5- zorlukla fark edilebilir düzeyde

1- çok hafif

2- hafif

3- orta

4- biraz ciddi

5- ciddi

6- 5 ile 7 arası

7- çok ciddi

8- 7 ile 9 arası

9- çok çok ciddi

10- en şiddetli

EK-8 Multipl Skleroz Yaşam Kalitesi Anketi

MULTİPL SKLEROZ YAŞAM KALİTESİ (MSYK)-54 ENSTRÜMANI

Bu sorular, sizin sağlığını ve aktivitelerinizi sorgulamaktadır. Her bir soruya aşağıdaki rakamlardan (1,2,3,...) birini işaretleyerek cevap veriniz.

Eğer soruların cevabından emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en iyi cevabı verin ve cevaba ait açıklamayı köşesine yazınız.

Formun okunması veya işaretlenmesinde yardıma ihtiyacınız olduğunda, lütfen yardım istemekten çekinmeyin.

1. Genel olarak sağlığınız hakkında ne söyleyebilirsiniz? (bir rakamı işaretleyiniz)

| | |
|-----------|---|
| Mükemmel | 1 |
| Çok iyi | 2 |
| İyi | 3 |
| Biraz iyi | 4 |
| Kötü | 5 |

2. Bir yıl öncesine kıyasladığınızda şimdiki sağlık durumunuzu genel olarak nasıl değerlendirirsiniz? (bir rakamı işaretleyiniz)

| | |
|---|---|
| Bir yıl öncesine göre şimdi çok daha iyi | 1 |
| Bir yıl öncesine göre şimdi biraz daha iyi | 2 |
| Hemen hemen aynı | 3 |
| Bir yıl öncesine göre şimdi biraz daha kötü | 4 |
| Bir yıl öncesine göre şimdi çok daha kötü | 5 |

3.-12. Aşağıdaki sorular tipik olarak gün içinde yapabileceğiniz aktivitelerle ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri yapmanızı kısıtlıyor mu? Eğer öyleyse, ne kadar?

(Her satırda 1,2 veya 3 rakamlarından birini işaretleyiniz)

| | Evet, Çok kısıtlı | Evet, Biraz kısıtlı | Hayır, Kısıtlı değil |
|--|----------------------|------------------------|-------------------------|
| 3. Koşma, ağır eşyaları kaldırma, ağır sporlara katılma gibi <u>ağır</u> aktiviteler | 1 | 2 | 3 |
| 4. Masayı hareket ettirme, elektrik süpürmesini itme, bowling veya golf oynama gibi <u>orta şiddetli</u> aktiviteler | 1 | 2 | 3 |
| 5. Alışveriş torbalarını kaldırma veya taşıma | 1 | 2 | 3 |
| 6. <u>Birkaç kat</u> merdiven çıkma | 1 | 2 | 3 |
| 7. <u>Bir kat</u> merdiven çıkma | 1 | 2 | 3 |
| 8. Eğilme, çömelme veya diz üstüne gelme | 1 | 2 | 3 |
| 9. <u>1600 metreden fazla</u> yürüme | 1 | 2 | 3 |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| 10. Birkaç sokak yürüme (500-1000m) | 1 | 2 | 3 |
| 11. Bir sokak yürüme (200m) | 1 | 2 | 3 |
| 12. Banyo yapma veya giyinme | 1 | 2 | 3 |

13-16. Son 4 hafta içinde fiziksel sağlığınızın sonucu olarak işinizde veya diğer düzenli günlük aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerden birini yaşadınız mı?

| | EVET | HAYIR |
|---|------|-------|
| 13. İşyerinde veya diğer aktivitelerimde <u>harcadığım zamanı</u> azalttım | 1 | 2 |
| 14. İstedğimden daha <u>az başarılıyım</u> | 1 | 2 |
| 15. İşim veya diğer aktivitelerimin çeşidinde kısıtlanma oldu | 1 | 2 |
| 16. İşimi veya diğer aktivitelerimi yerine getirmede <u>zorluk</u> çektim (örneğin fazladan çaba harcıyordum) | 1 | 2 |

17-19. Son 4 hafta içinde ruhsal problemlerinizin (depresyon veya anksiyete gibi) sonucu olarak işinizde veya diğer düzenli günlük aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerden birini yaşadınız mı?

| | EVET | HAYIR |
|---|------|-------|
| 17. İşyerinde veya diğer aktivitelerimde <u>harcadığım zamanı</u> azalttım? | 1 | 2 |
| 18. İstedğimden daha <u>az başarılıydım</u> | 1 | 2 |
| 19. İşimi veya diğer aktivitelerimi her zamanki gibi <u>dikkatli</u> yapmadım | 1 | 2 |

20. Son 4 hafta içinde fiziksel sağlığınız veya ruhsal problemleriniz sizin ailenizle, arkadaşlarınızla, komşularınızla veya katıldığınız gruplarla yaptığımız sosyal aktivitelerinizi ne kadar etkiledi? (bir rakamı işaretleyiniz)

| | |
|-------------------------|---|
| Hiç etkilemedi | 1 |
| Hafif etkiledi | 2 |
| Orta derecede etkiledi | 3 |
| Oldukça etkiledi | 4 |
| Aşırı derecede etkiledi | 5 |

21. Son 4 hafta içinde ne kadar vücut ağrınız vardı? (bir rakamı işaretleyiniz)

| | |
|---------------|---|
| Hiç yok | 1 |
| Çok hafif | 2 |
| Hafif | 3 |
| Orta şiddette | 4 |
| Şiddetli | 5 |
| Çok şiddetli | 6 |

22. **Son 4 hafta içinde ağrı** sizin normal işlerinizi (hem sizin dışındaki hem de evin içindeki) ne kadar etkiledi? (bir rakamı işaretleyiniz)

| | |
|-------------------------|---|
| Hiç etkilemedi | 1 |
| Hafif etkiledi | 2 |
| Orta derecede etkiledi | 3 |
| Oldukça etkiledi | 4 |
| Aşırı derecede etkiledi | 5 |

23-32. Bu sorular **son 4 hafta içinde** kendinizi nasıl hissettiğiniz ve olayların sizinle nasıl ilgili olduğuna dairdir. Her bir soru için lütfen kendinize en yakın olan cevabı işaretleyin (her satırda bir rakam işaretleyiniz)

| | Her zaman | Hemen hemen her zaman | Genellikle | Bazen | Nadiren | Hiçbir zaman |
|---|-----------|-----------------------|------------|-------|---------|--------------|
| 23. Son 4 hafta içinde ne kadar süre tamamen enerji doluydunuz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 24. Son 4 hafta içinde ne kadar süre çok sınırlı bir kişiydiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 25. Son 4 hafta içinde ne kadar süre hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar kendinizi çöküntü içinde hissettiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 26. Son 4 hafta içinde ne kadar süre sakin ve barışıldınız? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 27. Son 4 hafta içinde ne kadar süre çok enerjiniz vardı? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 28. Son 4 hafta içinde ne kadar süre umutsuz ve cesaretsizdiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 29. Son 4 hafta içinde ne kadar süre kendinizi yıpranmış hissettiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 30. Son 4 hafta içinde ne kadar süre mutlu bir kişi oldunuz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 31. Son 4 hafta içinde ne kadar süre kendinizi yorgun hissettiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 32. Son 4 hafta içinde ne kadar süre sabahları uyandıığınızda kendinizi dinlenmiş hissettiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

33. **Son 4 hafta içinde fiziksel sağlığınız veya ruhsal problemlerinizi sosyal aktivitelerinizi (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar etkiledi?** (bir rakamı işaretleyiniz)

| | |
|---------------|---|
| Her zaman | 1 |
| Çoğu zaman | 2 |
| Bazı zamanlar | 3 |
| Biraz | 4 |
| Hiçbir zaman | 5 |

GENEL SAĞLIK

34-37. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sizin için DOĞRU veya YANLIŞ? (Her satırda bir rakam işaretleyiniz)

| | Kesinlikle doğru | Genellikle doğru | Emin değilim | Genellikle yanlış | Kesinlikle yanlış |
|--|------------------|------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 34. Diğer insanlardan daha kolay hasta olurum | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35. Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36. Sağlığımın daha kötüye gideceğini beklerim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 37. Sağlığım mükemmel | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

SAĞLIKLA İLGİLİ ENDİŞE (Her satırda bir rakam işaretleyiniz)

| | Her zaman | Hemen hemen her zaman | Genellikle | Bazen | Nadiren | Hiçbir zaman |
|--|-----------|-----------------------|------------|-------|---------|--------------|
| 38. <u>Son 4 hafta içinde</u> ne kadar süre sağlık problemlerinizi nedeniyle cesaretinizi kaybettiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 39. <u>Son 4 hafta içinde</u> ne kadar süre sağlığınızla ilgili endişe duydunuz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 40. <u>Son 4 hafta içinde</u> ne kadar süre sağlığınız yaşamınızda bir üzüntü kaynağı oldu? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 41. <u>Son 4 hafta içinde</u> ne kadar sağlık problemlerinizi nedeniyle zayıfladığınızı hissettiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Bilişsel Fonksiyon

Son 4 hafta içinde ne kadar süre...
(Her satırda bir rakam işaretleyiniz)

| | Her zaman | Hemen hemen her zaman | Genellikle | Bazen | Nadiren | Hiçbir zaman |
|--|-----------|-----------------------|------------|-------|---------|--------------|
| 42. Dikkatinizi vermede veya düşünmede zorluk çektiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 43. Bir aktivite üzerinde uzun süreli dikkatinizi vermede zorluk çektiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 44. Hafızanızla ilgili sorunlarınız oldu? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 45. Aile üyeleri veya arkadaşlarınız sizin hafızanızda veya dikkatinizi vermede problemlerinizi olduğunu fark ettiler? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Cinsel Yaşam

46-50. Bu sorular sizin cinsel yaşamınız ve cinsel yaşamınızdan ne kadar memnun olduğunuzla ilgilidir. Lütfen sadece son 4 hafta içindeki yaşamınızla ilgili mümkün olduğu kadar doğru cevabı işaretleyiniz. Son 4 hafta içindeki aşağıdaki sorular sizin için ne kadar problem olmuştu? (Her satırda bir rakam işaretleyiniz)

| ERKEK | Problem değildi | Çok az problem oldu | Biraz problem oldu | Çok fazla problem oldu |
|--|-----------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 46. Cinsel ilgi azlığı | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 47. Sertleşme veya sertleşmeyi sürdürmede zorluk | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 48. Cinsel doyuma ulaşma güclüğü | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 49. Cinsel eşi memnun etme yeteneği | 1 | 2 | 3 | 4 |

| KADIN | Problem değildi | Çok az problem oldu | Biraz problem oldu | Çok fazla problem oldu |
|--|-----------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 46. Cinsel ilgi kaybı | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 47. Yetersiz vajinal ıslanma (haznede ıslanma) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 48. Cinsel doyuma ulaşma güclüğü | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 49. Cinsel eşi memnun etme yeteneği | 1 | 2 | 3 | 4 |

50. Genel olarak son 4 hafta içinde cinsel yaşamınızdan ne kadar memnun oldunuz?

| | |
|-------------------------------|---|
| Çok memnun | 1 |
| Biraz memnun | 2 |
| Ne memnun ne de memnuniyetsiz | 3 |
| Biraz memnuniyetsiz | 4 |
| Çok memnuniyetsiz | 5 |

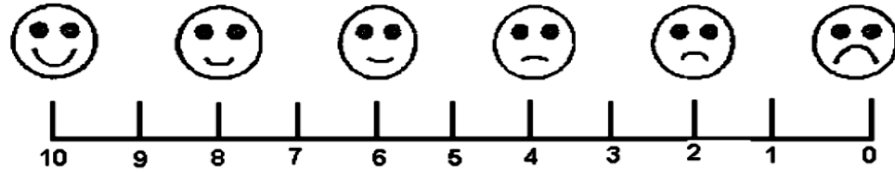
51. **Son 4 hafta içinde** barsak veya mesane problemlerinizi aileniz, arkadaşlarınız veya katıldığınız grup içindeki sosyal aktivitelerinizi ne kadar etkiledi?

| | |
|-------------------------|---|
| Hiç etkilemedi | 1 |
| Hafif etkiledi | 2 |
| Orta derecede etkiledi | 3 |
| Oldukça etkiledi | 4 |
| Aşırı derecede etkiledi | 5 |

52. Son 4 hafta içinde ağrınız yaşamdan zevk almanızı ne kadar etkiledi?

| | |
|-------------------------|---|
| Hiç etkilemedi | 1 |
| Hafif etkiledi | 2 |
| Orta derecede etkiledi | 3 |
| Oldukça etkiledi | 4 |
| Aşırı derecede etkiledi | 5 |

53. Genel olarak yaşam kalitenizi nasıl değerlendirirsiniz? Aşağıdaki ölçekten bir rakamı işaretleyiniz.



Mümkün Olan

En İyi Yaşam Kalitesi

Mümkün Olan

En Kötü Yaşam Kalitesi

(Ölmek kadar kötü ya da ölmekten biraz daha kötü)

54. Yaşamınızla ilgili neler hissettiğinizi aşağıdakilerden hangisi en iyi tanımlar?

| | |
|--|---|
| Korkunç | 1 |
| Mutsuz | 2 |
| Çoğunlukla memnun değil | 3 |
| Karışık-eşit derecede memnun ve memnun değil | 4 |
| Çoğunlukla memnun | 5 |
| Çok memnun | 6 |
| Harika | 7 |

EK-9 Godin Boş Zaman Fiziksel Aktivite Ölçeği

GODİN BOŞ ZAMAN FİZİKSEL AKTİVİTE ÖLÇEĞİ

Son bir hafta içinde, aşağıdaki egzersiz gruplarına giren aktivitelerden herhangi birini haftada kaç kez (15 dakikadan fazla) yaptınız?

| | Haftada Kaç Kez Yaptığı |
|--|--------------------------------|
| A) YORUCU /AĞIR EGZERSİZLER | |
| ✓ Koşu | |
| ✓ Jogging (tempolu ve yavaş koşu) | |
| ✓ Aerobik Egzersizler | |
| ✓ Futbol | |
| ✓ Ağırlık Kaldırma | |
| ✓ Toprak Çapalama | |
| ✓ Basketbol | |
| ✓ Kayak | |
| ✓ Judo | |
| ✓ Kumsalda Yürüme | |
| ✓ Tempolu Yüzme | |
| ✓ Uzun Mesafe Bisiklete Binme | |
| B) ORTA DERECE / YORUCU OLMAYAN EGZERSİZLER | |
| ✓ Hızlı Tempoda Yürüyüş | |
| ✓ Hafif Ağırlıklarla Çalışma | |
| ✓ Tenis | |
| ✓ Kısa Mesafeli Bisiklete Binme | |
| ✓ Voleybol | |
| ✓ Merdiven Çıkma | |
| ✓ Hafif Yüzme | |
| ✓ Bahçe İşleri | |
| ✓ Modern dans, folklor | |
| C) HAFİF DERECE EGZERSİZLER | |
| ✓ Yoga | |
| ✓ Hafif tempoda Yürüyüş | |
| ✓ Balık Tutma | |
| ✓ Bowling | |
| ✓ At binme | |
| ✓ Masa Tenisi | |
| ✓ Cam Silme | |
| ✓ Ütü Yapmak | |

EK-10 SDMT

EK-11 BVMT-R

EK-12 CVLT

EK-14 Kelime Listesi Oluşturma Testi

KELİME LİSTESİ OLUŞTURMA TESTİ

HAYVANLAR

ilk 15 saniye

ikinci 15 saniye

üçüncü 15 saniye

dördüncü 15 saniye

TOPLAM

PERSEVERASYON TOPLAMI

Test 5

EK-15 Bildiri Özeti

INTERNATIONAL GEVHER NESİBE HEALTH SCIENCES CONFERENCE-XII
FEBRUARY 19-20, 2024 / ANKARA, TÜRKİYE / PROCEEDINGS BOOK

**MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA SANTRAL VESTİBÜLER DİSFONKSİYONUN
 KOGNİTİF FONKSİYONLA İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**
 INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CENTRAL VESTIBULAR DYSFUNCTION
 AND COGNITIVE FUNCTION IN MULTIPLE SCLEROSIS PATIENTS

Fzt. Özge ÖZDEMİR

Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi

Doç. Dr. Yeliz SALCI

Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi

Dr. Ody. İsa Tuncay BATUK

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Aşlı TUNCER

Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi

ÖZET

Amaç: Multipl skleroz hastalarında santral vestibüler disfonksiyonun kognitif fonksiyon üzerine etkisini ortaya koymaktır.

Yöntem: Çalışmaya 18-55 yaş aralığında, EDSS skoru 0-4 olan, son 3 ay içinde atak geçirmemiş, değerlendirmeleri tamamlamasını engelleyecek ek bir hastalığı bulunmayan, kesin MS tanılı 20 birey dahil edilmiştir. Bireylerin vestibüler sistem değerlendirilmesi Videonistagmografi test bataryası kullanılarak yapılmıştır. Bireylerin kognitif fonksiyonları MS İçin Kısa Uluslararası Test Bataryası (BICAMS), Kelime Listesi Oluşturma Testi (WLG) ve İz Sürme Testi kullanılarak değerlendirilmiştir. BICAMS test bataryası kapsamında Sembol Sayı Modalitesi Testi (SDMT), California Sözel Bellek Testi (CVLT-II) ve Revize Kısa Visuospasyal Testi (BVMT-R) kullanılmıştır.

Bulgular: Santral vestibüler etkilenimi olan ve olmayan MS'li bireylerin karşılaştırıldığı çalışmamızda yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$) grupların kognitif test skoru ortalamaları arasında fark bulunmuştur. Santral vestibüler etkilenimi olan MS'li bireylerin kognitif ortalamaları daha düşükken (SDMT: 36,70; CVLT-II: 57,00; BVMT-R: 22,50) vestibüler etkilenimi olmayan MS'li bireylerin kognitif ortalaması daha yüksek bulunmuştur (SDMT: 40,60; CVLT-II: 61,30 ; BVMT-R: 28,30).

Sonuç: Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar, henüz geniş örneklem büyüklüğü olmamasına rağmen santral vestibüler disfonksiyonun MS'li bireyleri kognitif açıdan etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda MS'li bireylerin mevcut rehabilitasyon programına vestibüler rehabilitasyonun eklenmesiyle kognitif iyileşmenin artırılabilirliğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: multipl skleroz, vestibüler disfonksiyon, kognitif fonksiyon

ABSTRACT

Objectives: To reveal the effect of central vestibular dysfunction on cognitive function in multiple sclerosis patients.

Methods: The study included 20 individuals with a definitive diagnosis of MS, aged 18-55, with an EDSS score of 0-4, who had not had an attack in the last 3 months, who did not have an additional disease that would prevent them from completing the evaluations. Vestibular system evaluation of individuals was made using the Videonystagmography test battery. Individuals cognitive functions were evaluated using the Brief International Cognitive Assessment for MS (BICAMS), Word List Generation Test (WLG) and Trail Making

EK-16 Orijinallik Raporu

AMBULATUAR MULTİPL SKLEROZ HASTALARINDA SANTRAL
VESTİBÜLER DİSFONKSİYONUNUN FİZİKSEL FONKSİYONELLİK ve
KOGNİTİF FONKSİYON ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

| | | | |
|-------------------|---------------------|------------|------------------|
| % 13 | % 12 | % 9 | % 6 |
| BENZERLİK ENDEKSİ | İNTERNET KAYNAKLARI | YAYINLAR | ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |

BİRİNCİL KAYNAKLAR

| | | |
|----------|--|-------------|
| 1 | www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı | % 4 |
| 2 | openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı | % 3 |
| 3 | acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı | % 2 |
| 4 | Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi | % 1 |
| 5 | Submitted to Abant İzzet Baysal Universitesi Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 6 | Özdoğan, Asiye Tuba. "Multipl Sklerozlu Bireylerde Video Oyunları Temelli Fiziksel Aktivite Eğitiminin üst Ekstremitte Fonksiyonları, Yürüme, Denge ve Kognitif Fonksiyonlar üzerine Etkisi", Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey), 2024 Yayın | <% 1 |

link.springer.com

9. ÖZGEÇMİŞ