

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROLOJİ ANABİLİM DALI**

**KLİNİK İZOLE SENDROM VE RELAPSİNG-REMITTİNG
MULTİPL SKLEROZ TANILARI İLE TAKİP EDİLEN HASTALARDA
DEMYELİNİZAN HASTALIK SEYİR SÜRECİNDE DENGESİZLİK**

**UZMANLIK TEZİ
DR. MURAT TOLGA KOCAGÜL**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. LEVENT SİNAN BİR**

DENİZLİ – 2012

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROLOJİ ANABİLİM DALI**

**KLİNİK İZOLE SENDROM VE RELAPSİNG-REMİTTİNG
MULTİPL SKLEROZ TANILARI İLE TAKİP EDİLEN HASTALARDA
DEMYELİNİZAN HASTALIK SEYİR SÜRECİNDE DENGESİZLİK**

**UZMANLIK TEZİ
DR. MURAT TOLGA KOCAGÜL**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. LEVENT SİNAN BİR**

DENİZLİ - 2012

Prof. Dr. LEVENT SİNAN BİR danışmanlığında **Dr. MURAT TOLGA KOCAGÜL** tarafından yapılan “Klinik İzole Sendrom ve Relapsing-Remitting Multipl Skleroz Tanıları İle Takip Edilen Hastalarda Demyelinizan Hastalık Seyir Sürecinde Dengesizlik” başlıklı tez çalışması 08/08/2012 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrasındaki değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Nöroloji Anabilim Dalı’nda **TIPTA UZMANLIK TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN: Prof. Dr. Levent Sinan BİR

ÜYE: Prof. Dr. Attila OĞUZHANOĞLU

ÜYE: Yrd. Doç. Dr. Eylem DEĞİRMENCİ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
.../.../...

Prof. Dr. Mustafa KILIÇ
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Nöroloji uzmanlık eğitimim boyunca üzerimde büyük emekleri olan engin klinik ve mesleki etik anlayışlarından faydalandığım, birlikte çalışmaktan büyük onur duyduğum ve her zaman örnek aldığım saygıdeğer hocalarım; öncelikle göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli tez hocam Prof.Dr.Levent Sinan Bir' e olmak üzere Nöroloji AD Başkanı Prof.Dr.Attila Oğuzhanoglu' na, Doç.Dr.Çağatay Hilmi Öncel'e, Doç.Dr.Göksemin Acar'a, Yrd.Doç.Dr.Çağdaş Erdoğan'a, Yrd.Doç.Dr.Eylem Değirmenci'ye ve Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD'den Prof.Dr.Fusun Ardıç'a, Yrd.Doç.Dr.Gülin Fındıkoğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaktan keyif aldığım, birlikte çok güzel günler geçirdiğim ve ileride de hep görüşmeyi arzuladığım değerli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan ve her zaman desteklerini hissettiğim aileme, sonsuz sabrı ve sevgisiyle hep yanımda olan eşime sonsuz teşekkürler.

Dr. Murat Tolga Kocagül

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TABLolar VE EKLER ÇİZELGESİ.....	VII
RESİMLER VE GRAFİK ÇİZELGESİ.....	VIII
KISALTMALAR.....	IX
ÖZET	X
YABANCI DİL ÖZETİ	XI
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER	3
TANIM	3
PATO FİZYOLOJİ ve NÖROPATOLOJİ	3
ETİYOLOJİ.....	5
EPİDEMİYOLOJİ	7
KLİNİK	7
Klinik Seyir Tipleri	8
TANI ÖLÇÜTLERİ.....	11
DENGE	16
Dengeyi Etkileyen Faktörler	18
Dengenin Değerlendirilmesi	19
Düşme ve Düşmenin Değerlendirilmesi	22
Düşmenin Önlenmesi	23
Postural İnstabilite ve Posturografi	24

Multipl Skleroz Hastalığında Denge Bozuklukları	26
Multipl Skleroz Hastalığında Posturografi	29
GEREÇ VE YÖNTEM	31
BULGULAR	35
TARTIŞMA	45
SONUÇLAR	62
KAYNAKLAR.....	65
EKLER	72
2010 McDonald multipl skleroz tanı ölçütleri	72
Berg denge ölçeği.....	74
Aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği.....	78

TABLolar VE EKLER ÇİZELGESİ

	Sayfa No
Tablo-1 Test konumlarında stabilite indeksleri	32
Tablo-2 Hastaların demografik özellikleri.....	36
Tablo-3 Grupların klinik denge testleri ve düşme indeksleri	38
Tablo-4 Gruplararası denge indeksi sonuçlarının karşılaştırılması	41
Tablo-5 Gruplararası denge testleri ile düşme indeksi ve stabilite indeksi sonuçları arasındaki ilişki	43
Tablo-6 RR-MS hastalarında EDSS skorları ile BDÖ, düşme indeksi, denge indeksi sonuçları arasındaki ilişki	44
EK-1 2010 McDonald multipl skleroz tanı ölçütleri	72
EK-2 Berg denge ölçeği.....	74
EK-3 Aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği.....	78

RESİMLER VE GRAFİK ÇİZELGESİ

	Sayfa No
Resim-1 Stabilometrik posturografi cihazı.....	33
Resim-2 Posturografide denge değerlendirme örneği	33
Grafik-1 RR-MS grubundaki hastaların EDSS dağılımlar	36

KISALTMALAR

MS	Multipl Skleroz
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
RR-MS	Relapsing-Remitting Multipl Skleroz
SP-MS	Sekonder Progresif Multipl Skleroz
PP-MS	Primer Progresif Multipl Skleroz
KIS,CİS	Klinik İzole Sendrom
EDSS	Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği
Ig	Immünglobulinler
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
MRG	Magnetik rezonans görüntüleme
DTR	Derin Tendon Refleksleri
SEP	Duyusal uyarılmış potansiyeller
BBS,BDÖ	Berg Denge Ölçeği
ABC	Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Ölçeği
MEP	Motor uyarılmış potansiyeller
BAEP	Beyinsapı uyarılmış potansiyeller
VEP	Görsel uyarılmış potansiyel

ÖZET

KLİNİK İZOLE SENDROM VE RELAPSİNG-REMİTTİNG MULTİPL SKLEROZ TANILARI İLE TAKİP EDİLEN HASTALARDA DEMYELİNİZAN HASTALIK SEYİR SÜRECİNDE DENGESİZLİK

Dr. Murat Tolga KOCAGÜL

Multipl sklerozlu hastalarda denge sorunları ve düşmeler çok sık gözlemlenmekte olup başlangıç semptomu olarak karşımıza çıkabilmektedir. Demiyelinizan hastalık sürecinde düşme riskinin azaltılması ile kişinin bağımsızlığı artacak dolayısıyla düşmeye eşlik eden mortalite, morbidite ve ekonomik kayıplar azalacaktır. Bu çalışmanın amacı klinik izole sendrom (KİS) ve relapsing-remitting multiple skleroz (RR-MS) tanılı hastalarda denge, postural instabilite ve düşme riskinin klinik ve postürografik değerlendirme ile incelenmesidir. 30 KİS’li hasta (20 kadın,10 erkek) ve 30 RR-MS’li (18 kadın, 12 erkek) tanılarını almış 60 hasta ile birlikte 30 kişilik sağlıklı kontrol (13 kadın, 17 erkek) grubu olarak toplam 90 kişi çalışmaya dahil edildi. Her iki hasta ve kontrol grubuna ait demografik veriler, bilgisayarlı posturografi verileri ve fonksiyonel denge değerlendirme testlerinden (Berg Denge Ölçeği-BDÖ ve Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Ölçeği-ABC) elde edilen veriler karşılaştırıldı. Expanded Disability Status Scale (EDSS) klinik bir değerlendirme ölçütü olarak yalnızca RR-MS grubunda uygulandı. Sonuçta, klinik olarak BDÖ ve ABC ile yapılan değerlendirmeler KİS ve RR-MS hastalarında, kontrol grubuna göre anlamlı farklılık olduğunu ancak hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını ortaya koydu. Posturografide ise global düşme riskinin ve denge indekslerinin KİS ve RR-MS hastalarında, kontrol grubuna göre anlamlı farklılık olduğunu ancak hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını gösterildi. Bu çalışmada dengenin de demiyelinizan hastalık sürecinde çok erken aşamada etkilenmeye başladığı ilk kez ortaya konmuştur. Buna ek olarak demiyelinizan hastalık seyrinde denge değerlendirmesini yaparken fonksiyonel denge değerlendirme testlerinden olan özellikle BDÖ’nün sonrasında ABC’nin verilerinin de klinik pratikte en az posturografi verileri kadar kullanılabilir olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

ABSTRACT

BALANCE DISORDERS DURING DEMYELINIZATION PROCESS DIAGNOSED CLINIC İZOLATED SENDROM AND RELAPSİNG REMITTING MULTİPLE SCLEROSİS

Dr. Murat Tolga KOCAGÜL

Balance disorders and falls can be often seen and appear as initial symptoms at the onset of Multiple sclerosis. Decreasing risk of the falls during demyelinating process, independency of patients will be increased and mortality, morbidity and economic loss related with falls can be reduced. The aim of this research was to examine balance, postural instability and fall risk by clinic and posturographic evaluation in diagnosed Clinical İsolated Sendrom (CIS) and relapsing-remitting multiple sclerosis (RR-MS) patients. 30 CIS patients (20 female, 10 male) and 30 RR-MS patients (18 female, 12 male) making up a sum of 60 patients and 30 healty voluntary subjects (13 female, 17 male), totally 90 subjects were admitted to study. Demographic findings, detailed computerized posturographic data and information derived from Berg Balance Scale (BBS), Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC) for functional balance tests of both patients and control groups were compared. Expanded Disability Status Scale (EDSS) was used only in RR-MS group as a cinical measurement tool. As a result, clinical assessments with BBS and ABC revealed that there was significiant difference between CIS and RR-MS patients compared with control group on the other hand, there was no statistically significant difference between CIS and. RR-MS. It was shown that global fall risk and stability index in posturography was statistically different in patient and control groups but there was no statistically significant differance between RR-MS and KİS patients. In this study, it was shown for the first time that balance was effected in the very early stages of demyelinating diseases. In addition, it was found that functional balance assessment tests namely BBS and ABS to a lesser extend for making balance evaluation could be utilized in clinical practice as valuable as posturographic data results.

GİRİŞ

Multipl skleroz (MS) merkezi sinir sisteminin (MSS) ağırlıklı olarak demyelinizan, inflamatuvar ve dejeneratif yönleri olan kompleks bir hastalıdır (1). Relapsing-remitting multipl skleroz (RR-MS) tanılı hastaların önemli bir bölümünde, beyin ve/veya spinal kord beyaz cevherinde daha belirgin olmak üzere gri cevherde de ortaya çıkabilen inflamatuvar plaklar nörolojik defisit ya da defisitlerle kendini gösterebilir. Daha sonra atak ve yatışma dönemleri yineler. MS plakları, çok farklı sayılarda ve değişken yaşlarda görülebilmektedir. Atak dönemlerinde demyelinizasyonla birlikte aksonal harabiyet ortaya çıkabilir ve kümülatif bir etki ile akson kaybı kalıcı hale gelebilir. Sonraki dönemde süregen ilerleyici bulgular ile sekonder progresif multipl skleroza (SP-MS) dönüşebilir. Sonuç olarak nörolojik fonksiyonlarda ilerleyici ve kalıcı kayıplarla karşı karşıya kalınabilmektedir (2).

Denge düşmeden ya da aşırı salınım göstermeden duruşumuzu koruyabilme yetisi olup, birçok sistemin etkisi altındadır. Vücudun hareket halindeki veya durağan haldeki dik pozisyonunu koruyabilme becerisini normal denge fonksiyonu olarak tanımlayabiliriz. Dengemizi sağlayabilmek için normal bir nörolojik, kas ve iskelet sisteminin bulunması gerekir. Bu sistemler koordine bir şekilde çalışıp vestibuler, görsel, vücut duyusu sistemlerinden kesin veriler alarak birbirleriyle bağdaştırıp uygun pozisyonu almamızı ya da harekete geçmemizi sağlar (3).

Denge sorunları ve düşmeler MS' li hastalarda çok sık gözlenen sorunlardandır. MS'li hastalarda denge problemleri başlangıç semptomu olarak karşımıza çıkabilir (4). Düşme riskinin azaltılması ile kişinin bağımsızlığı artacak ve düşmenin yol açtığı mortalite, morbidite ve ekonomik kayıplar azalacaktır. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda MS'li hastaların daha tanı aşamasındayken %23'nün serebellar ve beyin sapı tutulumunun olduğu ve ilerleyen süreçte bu oranın %82'ye kadar arttığı tespit edilmiştir (4). MS'li hasta grubunun yaklaşık %70'inde ataksi mevcut olup sensoriyel sistemin etkilenmiş olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak bu hasta grubunda denge kaybı ve düşmelere sık rastlanmıştır. Dengeyi sağlamak için görsel, duysal ve vestibüler girdilerin olması ve bunların doğru bir biçimde entegrasyonu

gereklidir. Bu iki basamakta olan herhangi bir problem uygun olmayan motor cevaplar nedeni ile dengesizliğe yol açabilmektedir (4).

Tek atak geçirmiş olgularda ve özellikle erken evrelerdeki MS' li hastalarda denge etkilenmiş midir? Düşme riski ne düzeydedir? Hangi faktörlerle bağıntı göstermektedir? Düşme riski artmışsa özellikle hangi alt alanlardan kaynaklanmaktadır? Bu bilgiler durumun ortaya konmasında ve geleceğe yönelik önlem alınmasında faydalı olacaktır.

Günümüzde MS ve denge ile ilgili oldukça az sayıda çalışma mevcuttur. Yapılan bu çalışmalarda RR-MS, progresif seyirli hastalık grupları kendi içlerinde ve kontrol grupları ile karşılaştırılmıştır. Statik ve dinamik posturografi cihazları kullanılmış, çeşitli denge ölçeklerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmalarda nörolojik muayene bulguları, düşme indeksleri, vücut salınımları karşılaştırılmış olup hastalık süreci ile bağlantılı olarak dengenin olumsuz yönde etkilendiği gösterilmiştir (5,6).

Çalışmamızda RR-MS tanısı olan ve klinik izole sendrom (KİS) tanısı olan gönüllü iki hasta grubu ile gönüllü sağlıklı kontrol grubu olmak üzere toplam 3 grup değerlendirilmiştir. Gruplar klinik denge testleri ve bilgisayarlı posturografik parametreler açısından karşılaştırılmışlardır. Çalışmamızda kullandığımız TETRAX, duruş grafiği ölçüm cihazı, dengenin ölçümü için hastanın bir platform üzerinde durduğu, böylelikle platform üzerindeki basınç değişimlerinin ölçüldüğü metodolojinin kullanıldığı bir cihazdır. Bu araştırma RR-MS tanılı ve KİS tanılı ile takip edilen hastaların kontrol grubu kullanılarak demiyelinizan sürecin denge ve düşme riski üzerine etkisini, aralarındaki farkı gösterme açısından bilgisayarlı posturografinin kullanılacağı ilk çalışma olacaktır. Erken dönem demiyelinizasyon (KİS) sürecinde klinik olarak gözden gözden kaçırılacak dengesizlik ve düşme riski artışının bizim yaptığımız çalışma ile TETRAX cihazı vasıtası ile objektif veriler elde edilerek gösterilmesi hedeflenmiştir.

GENEL BİLGİLER

TANIM

MS, MSS'de inflamatuvar, demyelinizan olaylar sonucu gelişen hastalıklardan en sık görülenidir. Genç erişkinlerde gelişen yeti yitiminde başta gelmekte olup özürlülük nedeni olarak travmadan sonra 2. sırada yer alır (4). Hayat süresi üzerine direkt fazla bir etkisi olmamasına rağmen MS'in oluşturduğu yeti yitimi ve getirdiği sosyoekonomik sonuçlar hastaların yaşam kalitelerini önemli derecede bozmaktadır (4). Patolojik açıdan; aksonlar görece korunurken multifokal demiyelinizasyon ve oligodendrosit kaybı meydana gelir. Değişken klinik gidişi ve formları yanı sıra, pek çok atipik varyantı olduğundan dolayı MS tanısı koymak ve bu tanıyı doğrulamak için diğer MSS tutulumu yapan hastalıkları dışlamak gerekir. Günümüzde demyelinizan sürecin sınırlanması konusunda tedavideki gelişmeler heyecan verici olup hastalık seyrinin daha iyi idaresi ve hasarlı MSS dokusunun vafsinin geri kazandırılabilmesi amaçlanmıştır.

PATOFİZYOLOJİ VE NÖROPATOLOJİ

MS'de genelde aksonların görece korunduğu demyelinizasyon söz konusudur. Bazı akut ataklarda MS plaklarında orta derecede akson kaybı görülebilir. Kompakt myelin, oligodendrositlerin lipidden zengin plazma membranıdır ve akson boyunca ilerleyen elektrik uyarıları için izolasyon görevi yapar. Demyelinizasyon internodal akson akımının izolasyonunu ortadan kaldırarak akımı kesintiye uğratar. Demyelinize aksonların refrakter periyodları da uzamıştır. Persistan nörolojik defektler büyük plakların bulunduğu bölgelerde ileti bloğunun devam etmesi ile meydana gelirken, Uthoff fenomeni gibi fonksiyonların geçici kötüleşmesi parsiyel demiyelinize akson hasarı ile açıklanabilir (7).

Patogeneizde kan beyin bariyeri bozulması yani beyin ve endotel hücreleri arasındaki sıkı bağlantıların görevini yerine getirememesi kritik bir erken basamak olarak görülmektedir. Bu bağlantılar parçalanmaz ancak transendotelial veziküller

taşıma sistemi aktive olur. Böylelikle aslında MSS'ye geçmemesi gereken proteinler, antikorlar ve sitokinler bu bariyeri aşar (7).

Edinsel yapısal değişikliklere ek olarak sinir iletimindeki fonksiyonel bozulmaya ödem ve hücrelerden salgılanan sitokin, kemokin ve adezyon molekülleri de etki eder. İletide erken dönemde hızlı düzelme gözlenirse plak çevresindeki ödemin çözülmesini, pH değişikliklerini, selüler infiltratlarda azalmayı, sitokin yıkımını düşünmek gerekir. Daha geç düzelme ise farklı nöronal yolların kullanımını veya internodal Na kanallarında artışı yansıtır (7). MS'nin belirgin patolojik bulgusu; aksonların kısmen korunduğu belirgin demiyelinizasyon alanlarını içeren serebral veya spinal plaklardır. Değişken derecelerde atrofi ve ventriküler dilatasyon alanları görülür. Plaklar sıklıkla periventriküler ak cevher, beyin sapı ve spinal kord gibi yerlerde perivenüler yerleşimli gelişirler. Fakat kortikal bölgelerde de intra-kortikal miyelinize lifleri etkileyecek çok sayıda küçük plaklar vardır (7). SPMS'de kompleman aktivasyonu ile eşleşen, bir opsonin olan C3d ile ilişkili olarak plak sınırlarında düşük derecede demiyelinizasyon gözlenebilir ve bu da plakların yavaş ekspansiyonunu ve progresif fonksiyon kaybına yol açan daha diffüz inflamasyonu açıklar.

Histolojik incelemelerde perivasküler lenfositler, makrofajlar, plazma hücreleri, reaktif astrositler aktif plaklarda gözlenir. Plak içinde myelin parçalanmıştır ve makrofajlarda bulunan myelin debrislerinin oluşmasından sorumludur. Devam eden immünreaktivitenin göstergesi olarak immünohistokimyasal çalışmalar aktif plaklarda sitokinlerin arttığını göstermiştir (7). Plak merkezinde oligodendrosit sayısı azalırken periferde remiyelinizasyon göstergesi olarak azalmaz ya da artar. Gölge plakların varlığı santral remiyelinizasyonu destekler (8). Remyelinizasyon akut atak sonrası geç ve yavaş iyileşmeye, hızlı klinik iyileşme ise ödemin çözülmesi, inflamasyonun sonlanması ve toksik maddelerin ortadan kaldırıldığını gösterir. Yakın dönemde yapılan araştırmalarda progresif seyirli hastalığı olanlarda bile remiyelinizasyonun yaygın olabileceği gösterilmiştir.

Biyopsi ve otopsi materyallerindeki çalışmalarda araştırmacılar MS lezyonlarında dört farklı patolojik özellik tanımlamışlardır. İlk iki tipte inflamasyon ön planda olup remiyelizasyon bulguları saptanmıştır. Son iki tipte ise oligodendrosit kaybının belirgin olduğu gözlenmiştir. En sık izlenen patolojik tip; IgG, kompleman depolanması ve inflamatuvar infiltratların olduğu tip II'dir (9).

Hastalığın primer hedefinin myelin ve oligodendrosit olduğu görüşünü myelin ve oligodendrosit hasarı destekler. MS'nin erken dönemlerinde oligodendroglialar demiyelinizasyondan etkilenmeyebilir. Aktif lezyonlar makrofaj ve T lenfosit içerirler. Hem CD4+ hem de CD8+ hücreleri vardır. T hücre duyarlılaşması üç yolla olabilir. Bunlar; doğrudan myelin antijenine maruziyetiyle, SSS antijenlerinin drene oldukları servikal lenf nodları yoluyla ya da myelinle benzerlik gösteren eksojen antijenler (moleküler benzerlik) yoluyla. Doku hasarına aktive T hücreleri, mikroglia, makrofajlar katkıda bulunabilirler. Bu süreçte T hücrelerinden salgılanan sitokinler IL2, INF gama, TNF beta'dır. Karakteristik olarak Th2'den Th1'e kayış vardır. İmmünolojik olarak aktif maddelerin çoğu immün hasar bölgesine nonspesifik lenfosit makrofaj göçüne neden olur (7).

Şu ana kadar her ne kadar MS için spesifik bir myelinotoksik antikor tanımlanmasa da MS lezyonlarında B hücreleri ve immünglobulinler (Ig) de bulunur. Bu da immün hasarın tam ekspresyonu için hem humoral hem de hücre sel mekanizmaların birlikteliğini düşündürür.

ETİYOLOJİ

MS'de otoimmüitenin muhtemel nedensel mekanizma olduğu düşünülse de, henüz tam kanıtlanmış değildir. Hedef antijen ve immünopatolojik sürecin detayları henüz tam anlaşılammıştır. İmmün hücre repertuarında görülen değişiklikler ve hastalığın aktif döneminde hem kanda hem de beyin omurilik sıvısında normallerle karşılaştırıldığında miktarlarındaki değişiklikler MS'nin disimmün bir hastalık olduğunu desteklemektedir (10).

MS'nin nedenleri arasında enfeksiyonların rolü uzun yıllardır süregelen tartışma konusudur. MS epidemilerinin oluşması (örn: Faroe adaları) etnik olarak homojen olan toplumlardaki epidemiyolojik farklılıklar, göçlerin hastalığa yatkınlık durumu üzerine olan etkileri, MS relapslarının enfeksiyonlarla olan ilişkileri enfeksiyon hastalık hipotezini gündeme getirmiştir. Otopsi ya da biyopsi materyallerinden virüs kültür etmeye yönelik sayısız çabalar birbirleri ile tutarsız sonuçlar vermektedir. Bilindik bir viral genomu tanımlamaya yönelik çabalar da negatif sonuçlar vermiştir. Son zamanlarda insan herpes virüs-6 (HHV-6), Epstein Barr virüs (EBV) ve 'Chlamydia pneumoniae'nın MS'nin tetikleyicisi olabileceği düşünülmüş ancak BOS ve serum örnekleri ile yapılan birçok çalışma farklı sonuçlar vermiştir. MS'de virüsler ve mikrobial enfeksiyonla ilgili son söz henüz söylenmemiştir (7).

İnflamasyon, otoimmün ve enfeksiyöz hastalıkların yanısıra travmatik ya da dejeneratif olaylarda da oluşabilmektedir. Bu bilgi MS'nin nörodejeneratif bir süreç olarak başlayabileceği olasılığını gündeme getirmiştir. Aktif MS lezyonlarında yaygın nörodejenerasyonun gözlenmesi bu fikri desteklemiştir. Ancak bu konudaki bilgiler henüz oldukça sınırlıdır (7).

MS'de dizigotik ikizlerde risk kardeşlerde olduğu gibi %3-5'tir. Monozigot ikizlerde risk %20-38.5 arasında değişir. Mevcut bulgular MS'e yatkınlıkta çok sayıda (50 civarında) genin etkileştiğini gösterir. MS yatkınlık genlerinin araştırıldığı çalışmalarda 6.kromozomdaki HLA bölgesi dışında IL-2RA ve IL-7RA bölgeleriyle MS arasındaki ilişkinin gösterilmesi tedavi yaklaşımları bakımından umut verici olmuştur. Bu tablo bize Non-Mendelian poligenik kalıtımı işaret etmektedir. MS için coğrafi risk bölgeleri düşünüldüğünde MS bölgesel bir hastalıktır ve enlem gradientinin yüksekliği ile ilişkili olabilir. Eğer kişiler hayatlarının ilk 15 yılını kuzey ikliminde geçirmişlerse insidans daha yüksektir (7).

MS riskini belirlemede ırkın etkisi olabileceği özellikle beyazlarda ve kuzey Avrupalılarda düşünülebilir. Kuzey Avrupalı'lar ve akrabalarında insidans Asya, Afrikalı'lara ve Eskimo'lara göre daha yüksektir (7).

Oral kontraseptifler, aşılar, cıvalı diş dolguları, güneş ışınları, D vitamini aktivitesi, iklim ve hava koşulları, diyet ve beslenme alışkanlıkları yoğun olarak araştırılmış başlıca nedenlerdir; ancak hiçbiri ile kesin bir neden-sonuç ilişkisi kurulabilmiş değildir. Başlangıç yaşının rolü, infeksiyonlar ve gebelik gibi tetikleyici nedenler, diabetes mellitus, hipertansiyon, neoplaziler, psoriasis ve uveit ile birlikteliklerin altında yatan nedenler de diğer önemli araştırma konularıdır (7).

EPİDEMİYOLOJİ

1) Cinsiyet : MS'nin kadınlardaki sıklığı daha fazla olup erkek/kadın oranı 1:2.1'dir. MS hastalığının alt tipi olan primer progresif MS (PPMS)'te ise oran 1:1'dir (11).

2) Yaş : MS hastalığı genç erişkin yaşlarda sık görülür. Yaşlılarda ve çocuklarda nadir olup en sık tanı aldığı aralık 30-33 yaşlarıdır. Başlama yaşı %90 hastada 15-50 yaş arasındadır. (%10 hasta 20 yaş öncesi, %70 hasta 20-40 yaş arası, %20 hasta 40 yaş sonrası). %1'den küçük bölümünde başlama 60 yaş üzeri ya da 10 yaş altıdır (11).

3) Irk : MS prevelansının son yıllarda artış gösterdiği bildirilmektedir. Prevelans ülkeler ve coğrafi dağılıma göre değişiklik göstermektedir. MS hastalarının % 90'dan fazlası beyaz ırk mensubudur. Avusturalya aborjinleri, Macar Çingeneleri, Afrika yerlileri, Eskimolar ve Kızılderililerde görülme oranı azdır. Ayrıca Afrika kökenli ve Asyalı Amerikalılarda nadir görülür. MS özellikle 40 yaşından daha genç olan erişkinlerde en sık saptanan nörolojik hastalıktır. Şu an için Türkiye'de MS insidansı ve prevelansı net olarak bilinmemekle birlikte klinik gözlemlere göre son senelerde hasta sayısında belirgin bir artış mevcuttur (11).

4) Genetik : MS hastalarının akrabalarında aile çalışmalarında MS riskinin arttığı bildirilmiştir. Yapılan ikiz çalışmalarında dizigotik çiftlerde %2.4 yapısal uyumluluk saptanırken, monozigotik çiftlerde %26 bulunmuştur (12).

KLİNİK

MSS'nin farklı bölgelerinin farklı zamanlarda tutulumunun klinik olarak ortaya çıkarılması ile MS tanısı konur. MSS'ye ait çok farklı belirti ve bulguların farklı zamanlarda ortaya çıktığı çok ataklı olabilen bir tablo söz konusudur (2).

KLİNİK SEYİR TIPLERİ

1)Ataklarla seyreden (RR-MS): Akut atakları izleyen tam ya da tama yakın düzelme dönemleri mevcuttur. Ataklar arasında hastalıkta ilerleme gözlenmez.

2)Sekonder progresif gidiş (SP-MS): Ataklı dönem sonrası başlayan ikincil ilerleyici dönemdir. Atak ve iyileşmeler ile giden bir dönemin ardından atak sayısının azaldığı, düzelmenin az olduğu, özürülüğün giderek arttığı tablolardır.

3)Progresif relapsing gidiş (PR-MS): Başlangıçtan itibaren ataklar yaşansa da sürekli bir ilerleme mevcuttur.

4)Primer progresif gidiş (PP-MS): Genellikle iyileşme kaydedilmeden, başlangıçtan itibaren hastalığın ilerlemesi ile seyreden bir tablodur. Seyir hızlı ya da yavaş olabilir. Kortikal, bulber, ekstrapiramidal fonksiyonlar hastalığın geç evrelerine kadar korunur. Kraniyal bulgular geç evrede ortaya çıkar.

Klinik İzole Sendrom (KİS)

İzole optik nörit, medulla spinalis tutulumu, beyin sapı sendromu, daha az sıklıkla hemisferik tutulum şeklinde ortaya çıkan, MRG’de MS’yi düşündürten semptomatik ya da asemptomatik (sessiz) lezyonların gözleendiği MSS’nin inflamatuvar-demyelinizan doğada etkilendiği ilk nörolojik tablo KİS olarak adlandırılmaktadır. KİS’li olgularda MRG’de çoklu beyin veya spinal kord demiyelinizan lezyonun varlığı, BOS’ta oligoklonal bant pozitifliği KİS’in MS’nin ilk atağı olma olasılığını arttırır. Günümüzde tedaviye tam olarak ne zaman başlanması gerektiği konusu tartışmalıdır (13).

MS tanısı koyabilmek için olası diğer hastalıklar dışlandıktan sonra aşağıda belirtilen maddeler akla gelmelidir (13).

* Beyin MRG MS gelişim olasılığı konusunda yardımcı olabilir. MRG’de anormallik saptanan olgularda klinik kesin MS gelişme oranı %60-80, MRG normal olgularda %20 olarak bildirilmiştir.

* Tanıya destek olarak MRG takipleri bireysel olarak belirlenmelidir. Lezyon yükü düşük veya ilk ataktan sonra kliniğin sessiz kaldığı durumlarda 6 ay, 1 yıl sonra; lezyonların yoğun ve aktif olduğu hastalarda 3 ay içinde MRG tekrarı yapılabilir.

* Görüntüleme incelemeleri ile tanı koyulamamış ancak kuvvetle inflamatuvar bir hastalık düşünülüyorsa beyin omurilik sıvısı (BOS) oligoklonal bant açısından incelemek ve uyarılmış potansiyellere bakmak yardımcı olabilir.

Başlangıç bulguları MS açısından atipik olan olgularda ayırıcı tanıda klinik ve paraklinik tanı yöntemlerinden yararlanılır. Yakın klinik takip ve öykü bazı olgularda tetkiklerden daha fazla yardımcı olabilir.

Multipl skleroz hastalarında sıklıkla karşılaşılan belirtiler;

Motor Belirtiler: Ekstremitelerde kuvvet kaybı, parezi veya pleji en sık karşılaşılan belirtilerdir. Alt ve üst ekstremitelerde giderek artan kuvvetsizlik ve spastisite, ilerleyici duruş bozukluğu sık izlenen şikayetlerdir. Nörolojik muayenede hiperaktif derin tendon refleksleri (DTR), spastisite ve ekstansör plantar yanıtla rastlanabilir (2). Progresif MS’de en sık etkilenen ve kötüleşen sistem piramidal sistemdir. PP-MS’de en sık gözlenen klinik sendrom da kronik progresif miyelopatidir.

Görsel Belirtiler: MS’de başlangıç belirtileri arasında optik nörit sık görülebilen bir belirti olup ani görme kaybı ve ağrı ile birlikte genellikle tek taraflı başlar, total görme kaybına kadar ilerleyebilir. En sık RR-MS ve SP-MS’de görülür. Renkli görmede bozulma, bulanık görme, santral ve parasantral skotom görülebilir. Bütün optik nöritler MS’ye dönüşmez. Ani başlangıç öyküsü olan adolesan ve genç erişkinlerin ancak %50’sinde MS gelişmektedir (2). Optik nörit sonrasında yeni belirti ve bulguların ortaya çıkması arasında uzun bir süre geçmesi iyi prognoza işaret edebilir. BOS’da oligoklonal bant varlığı ve kranial mrg’de dörtten fazla demiyelinizan lezyon varlığı MS’ye dönüşüm riskini arttırıcı faktörler olarak bulunmuştur.

Duysal Belirtiler: Duysal yakınmalar karıncalanma, algılama bozuklukları ve ara ara olan yanmalar şeklinde tanımlanan huzursuzluk hissini (dizestezi) içerir. Bu belirtiler günler, haftalar veya aylar sürebilir. Duysal yakınmalar MS’de en çok dile

getirilen belirtilerdir. Eğer tanı şüphesi varsa duysal belirtiler mutlaka ve mutlaka dikkatle sorgulanmalıdır (1,2).

Spinal Kord Belirtileri: Bilateral alt ekstremitelerde tonus artışı ile birlikte spastik paraparezi, hiperaktif DTR, bilateral ekstansör plantar cevap ve mesane disfonksiyonu sık rastlanılan bulgulardır. En sık PP-MS' de karşımıza çıkar. PP-MS'de en sık gözlenen klinik sendrom da kronik progresif miyelopatidir.

Bellek Sorunları: MS hastalarında bilişsel işlevlerde bozulmanın görülme sıklığı nadir değildir. Bu hastalar çoğunlukla hafıza problemi yaşarlar. Verbal fonksiyonlarda kayıp daha sıklıkla görülür. Demans, progresif formda RR-MS formuna göre daha sık izlenir. Uygunsuz gülme ve nedensiz ağlama atakları gibi yersiz olan duygusal davranışlar bu hastalarda periventriküler beyaz maddenin demiyelinizasyonu sonucu oluşabilir (1,2). Kognisyonda bozulma SP-MS'de PP-MS'ye göre daha fazladır.

Duygu Durumu Bozuklukları: Bipolar affektif bozukluk ve depresif duygu durumu MS belirtilerine öncülük edebilir. Sosyal ilişkilerde daha az inhibisyon ve fazla heyecan karakter veya kişilik değışiklikleri ile birliktelik gösterebilir.

Cinsel Fonksiyon Bozuklukları: MS'li kadınlarda alt ekstremitelerde spastisite, vajinal lubrikasyonun yetersiz olması ve vajinal his azalması görülebilir. Erkek hastalarda penil his azalması nedeni ile ereksiyon sağlamada, sürdürmede güçlük ve orgazm sorunları şeklinde seksüel disfonksiyon bulguları görülür (1,2). Bu bulgular PP-MS'de daha sık görülür.

Nöbet: MS'lilerde normal popülasyondan daha yüksek oranda (%1-5) epilepsiyle karşılaşılır. Epileptik nöbetler subkortikal, kortikal bölgelerdeki lezyonlardan kaynaklanabilir (1).

Tonik kasılmalar: 30-90 saniye süreli, vücudun bir tarafının tamamını ya da bir kısmını tutan tonik spazmlar, herhangi bir motilite veya hiperventilasyon ile başlayan kısa süreli tek taraflı sterotipik kasılmalardır. Bu esnada el ve ayak parmakları psödodistonik bir postür alabilirler.

Lhermitte Fenomeni: Spinal kord tutulumunu işaret eder ancak MS için patognomik değildir. Başın öne eğilmesiyle sırt ve bel bölgesine yayılan elektriklenme gibi bir his ortaya çıkar.

Halsizlik ve Yorgunluk: Çoğu MS hastası halsizlik ve yorgunluktan şikayet eder. Ani ve şiddetli bir başlangıç gösterir. Bu dönemde hastalar çok basit gündelik işleri bile yapamazlar. Hastaların yarısından fazlası ısıya karşı hassas olup sıcaklık artışı, yorgunluk (fatigue) şikayetini arttırır. SP-MS hastaları PP-MS'lilere göre daha fazla yorgunluktan yakınıır.

Ağrı: MS'li hastaların %80'inde ağrılı kas spazmları, ekstremitte ağrıları veya omurga ağrıları görülebilir. Trigeminal nevralkji ile başvuran genç bir hasta ile karşı karşıya kalındığında ayırıcı tanıda MS mutlaka akla gelmelidir. Hastalarda genellikle alt ekstremitelerde olan dizestezik ağrılar görülür ama bunun yanında trunkal ya da üst ekstremitte dizestezisi de tespit edilebilir.

Bağırsak Pasajı Belirtileri: Hastalarda otonom tutulumla bağlı diyare ya da konstipasyon, sfinkter bozuklukları ile görülebilir. Kötü fiziksel durum, motilite azlığı, gastrokolik refleks azalması, pelvik duvar spastisitesi, su alımının azalması, karın kaslarında güçsüzlük, ilaçlar konstipasyon nedenleri arasında sayılabilir. Bu ilaçlara örnek verecek olursak, antispasite ilaçları, kalsiyum, antidepresanlar, narkotikler ve antikolinerjikler söylenebilir (1).

TANI ÖLÇÜTLERİ

MS tanısının konması, kesinleştirilmesi hem hastanın hastalığı konusunda bilgilendirilebilmesini, yapılabilecekler konusunda aydınlanmasına hem de medikal tedaviye yani immünmodülatör ya da immüsupresiflerin vakit geçirmeden başlanmasına olanak verir. MS tanısı klinik bir tanıdır. BOS incelemesi, nörofizyolojik testler ve kraniyal, spinal görüntülemeler tanıya ulaşmada önemli yardımlar sağlasa da tanı klinik seyire bakılarak konur. Mutlak tanı koydurtacak herhangi bir laboratuvar bulgusu henüz yoktur (14,15).

İlk defa 1965 yılında Schumacher ve arkadaşları tarafından MS tanı ölçütleri tanımlanmıştır (16). Bu ölçütlerin sayısına göre hastalık 'klinik kesin, olası (probable), olabilir (possible)' olarak sınıflandırılmıştır. Ölçütler lezyonların zaman ve mekan içerisindeki dağılımları göz önünde bulundurularak tarif edilmiştir. Bu ölçütler sadece anamnez ve muayene bulgularına dayanılarak oluşturulmuştur.

Son 30-40 yılda bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelerle geliştirilen nörofizyolojik testler görsel, beyin sapı işitsel ve somatosensoriyel yollarda yerleşen, klinik olarak semptom ve bulguya neden olmayan (sessiz seyirli) lezyonların varlığını göstererek tanı koymaya yardımcı oldular. MRG, görüntüleme yöntemleri içinde halen altın standarttır. Tanı koymaya yardımcı diğer bir yöntem de BOS incelemesi olup intratekal IgG yapımındaki artışın göstergesi olan IgG indeksi artışı ve oligoklonal bantların varlığı MS tanısını destekler.

Schumacher ölçütlerinin yayınlanmasından sonra teknoloji ve bilim dünyasında yaşanan gelişmeler sonucu 1983 yılında Poser başkanlığında bir komite toplandı ve MS tanı ölçütlerini yeniden tanımladı. Eskisinden farklı olarak iki ana sınıf ve bunların her birinin iki alt sınıfı vardı. Buna ek olarak üst yaş sınırı 59'a yükseltilmiştir. Klinik bulgular nörolojik muayene bulgularına, nöksler ise anamnez özelliklerine göre belirlenmektedir (17). 1983 yılında Poser tanı ölçütleri tanımlandıktan sonra MRG görüntüleme oldukça ön plana çıkmıştır. Magnetizasyon transfer ve MR spektroskopisi gibi yeni tekniklerde bu gelişmenin bir parçası olmuştur. MRG hem MS tanısı koyulmasına hem de klinik süreci daha iyi tanımanıza yardımcı olmuştur (18, 19).

Bu süreçte MS'nin progresyonunu yavaşlatabilen ilaçların erken dönemde kullanılmasının önemi anlaşılmıştır. Tüm bu değişimler sonucu tanı ölçütlerinin yeniden gözden geçirilme gerekliliği ortaya çıkmıştır.

2000 yılında Londra'da McDonald başkanlığında ABD ulusal MS Derneği ve Uluslararası MS dernekleri Federasyonu toplandı. Bu toplantıda bazı tanımlamalar netliğe kavuşmuştur. 24 saat ya da daha fazla süren yakınmalar atak olarak tanımlanmıştır. Paroksizmal episodlar relaps olarak kabul edilmemiştir. İki atak arasında geçen sürenin minimum 30 gün olması gerektiği belirtilmiştir. Bu ölçütlerle kesin, olası ve MS değil olmak üzere 3 ayrı sınıflama yapılmıştır. Bulgular hiçbirisi ile uyumlu değilse MS değil, bazılarını kapsıyorsa olası MS, hepsini kapsıyorsa kesin MS olarak sınıflandırılmaktadır (20).

Panel Kararları;

- 1) Kesin tanıda lezyonların zamansal ve mekansal dağılımını gösteren objektif kanıtlar olmalı,
- 2) Alınan hikayede MS semptomlarının bulunması tanı için yeterli değildir,
- 3) Yardımcı tanı yöntemleri olan nörofizyolojik çalışmalar, MRG, BOS analizi, klinik bulgular yetersiz kaldığı durumlarda tanıya katkıda bulunur. Bunların içinde duyarlılığı ve özgüllüğü en yüksek olan MRG'dir. BOS incelemesi bunu takip eder. Onu da görsel uyarılmış potansiyel kayıtları izler. Öteki uyarılmış potansiyel kayıtlarının tanıya katkısı çok azdır (20).

Bu süreçte MS'nin progresyonunu yavaşlatabilen ilaçların erken dönemde kullanılmasının önemi anlaşılmıştır. Tüm bu değişimler sonucu tanı ölçütlerinin yeniden gözden geçirilme gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Paraklinik Testler

Kesin tanı için MRG'de saptanan lezyonların mekan ve zamanda dağılımları büyük önem gösterir. Yapılmış olan panelde Tintore ve ark ile Barkof ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalar esas alınmıştır (14,15). Bir spinal kord lezyonu bir beyin lezyonu ile eşdeğerdir. Spinal kordda T2 ağırlıklı kesitlerde büyüklüğü iki vertebra segmentinden küçük olan ve üç mm'den fazla olan lezyon anlamlıdır. Hastalık başlangıcından itibaren progresif seyirli bir kliniği olan hastalarda, KİS olgularında ve kraniyal MRG'nin yetersiz kaldığı durumlarda spinal MRG ile saptanan spinal kord lezyonu büyük önem gösterir.

BOS bulguları atipik klinik gösteren ve MRG'den yeterli destek alınmadığı durumlarda önemlidir. Zamansal ve mekansal lezyon dağılımı konusunda BOS bilgi vermez. Sürece ait o lezyonlardaki otoimmüitenin ve inflamasyonun belirteçidir. Hafif lenfositik pleositozla (<50/mm³) karşılaşılabılır. Yapılan immünelektroforezde oligoklonal bantların varlığının gösterilmesi ve immünglobulin indeksinde (IgG indeksi) artış tanı koymaya yardımcı olur (21).

MS şüphesi olan hastalarda görsel uyarılmış potansiyel (VEP)'de elde edilen P100 dalga latansları değerlerinde uzama optik sinir traktusunda daha çok prekiyazmatik bölgede demiyelinizasyonu destekler ve tanı koymaya yardımcı olur. Bunun yanında sensoriyel uyarılmış potansiyel (SEP), motor uyarılmış potansiyeller (MEP) ve beyinsapı uyarılmış potansiyeller (BAEP) de kullanılmaktadır. Bunların içinde hassasiyeti en az olan BAEP'tir. Diğer uyarılmış potansiyel kayıtlamalarının tanısız değerinin istenilen düzeyde olmadığı bildirilmiştir (22).

Tanı İçin Algoritma

MS tanısı klinik ve tetkik bulguları yardımıyla konmakta olup 3 önemli özellik göz önünde bulundurulmaktadır (20).

- 1) Mekan içerisinde dağılım (Multifokal olma)
- 2) Zaman içerisinde dağılım (Yineleyen ataklar ya da progresif klinik seyir)
- 3) Ayırıcı tanı bulguları MS'den daha iyi açıklayacak herhangi bir hastalığın olmaması

Kesin MS tanısı en az iki atak hikayesi varsa ve iki farklı lezyon bulguları varsa konur. Eğer iki ya da daha fazla atak hikayesi ve tek lezyon ile açıklanabilecek bulgu ya da bulgular varsa MRG ile mekan içerisinde dağılım ölçütleri olmalıdır. Tek bir atak öyküsü ve iki farklı lezyon ile açıklanabilen muayene bulguları varsa MRG ile zaman içerisindeki dağılım ölçütlerini karşılamalı veya yeni bir atak olması beklenmelidir. Tek bir lezyon bulgusu veya tek bir atak öyküsü (KİS) varsa MRG ile hem zaman hem de mekan içerisindeki ölçütler gerekli olup başka bir atak oluncaya kadar da beklenebilir. MRG'nin eksik kaldığı durumlarda ilk olarak BOS analizi yapılır. Normal bulgular elde edildiğinde VEP yapılması gerekir. Progresif bir klinik seyir varsa MRG'de hem zaman içerisindeki dağılım kriterlerinin (ya da 1 yıl boyunca devam eden progresyon) ve hem de mekan içerisindeki dağılım ölçütlerinin (anormal BOS veya VEP bulgusu ile birlikte) bulunması gerekir (20). Kesin MS tanısı koymak için bulguların yetersiz olduğu durumlarda olası MS tanısı konur.

Bulgular ölçütleri karşılamıyorsa hastalık ‘MS değil’ dir. Ayırıcı tanıdaki diğer hastalıkları gözden geçirmek gerekir.

Poser ölçütlerine göre Mc Donald ölçütlerinin avantajı daha erken tanı koymaya yardımcı olmasıdır. Ayrıca MRG bulgularının abartılı yorumlamalarına meydan vermemesi ve nöroradyologları standardizasyona zorlaması da bu ölçütlerin kullanılabilirliğini arttırmaktadır (23).

2005 yılında Amsterdam’da yapılan uluslararası panelde özgün ölçütler geliştirilmiş ve 2000 ölçütlerine bağlı kalınarak McDonald ölçütlerinin 2005 revizyonu olarak sunulmuştur. Revizyonla önceki ölçütler daha sadeleştirilmiş, netleştirilmiş ve görüntüleme ölçütleri daha esnek bir şekilde kullanılmaya uygun hale getirilmiştir (24). Özellikle MRG ile mekansal yayılım (bir spinal kord lezyonu, beyinde bir infratentoriyel lezyona, kontrast tutan bir spinal kord lezyonu kontrast tutan bir beyin lezyonuna karşılık gelmekte ve T2 lezyon sayısına spinal kord lezyonları da dahil edilebilmekte) ve zamansal yayılım (ilk klinik ataktan 3 ay sonra çekilen MRG’de ilk atağa uymayan başka bir bölgede gadolinyum tutulumu veya ilk atağın başlangıcından en az 30 gün sonra çekilen MRG’de yeni bir T2 lezyonun saptanması) açısından ölçütler sadeleştirilmiş ve özellikle PP-MS için tanı ölçütleri basitleştirilmiştir (24).

Mayıs 2010’da dublinde yapılan uluslararası panelde McDonald ölçütleri tekrar revize edilmiştir. Buna göre kraniyal MRG’de mekansal yayılım; ‘‘MSS’nin dört alanından (periventriküler, jukstakortikal, infratentoriyel, *spinal kord) iki tanesinde bir ve/veya daha fazla T2 hiperintens lezyon bulunmalı (gadolinium tutulumu gerekmiyor) *Ancak hastanın beyin sapı ya da spinal kord sendromuna yol açan lezyonu varsa o sayıya dahil edilmiyor.’’ şeklinde belirtilmiştir. Zamansal dağılım da ise; ‘‘Referans MRG ile karşılaştırıldığında yeni bir T2 hiperintens lezyon ve/veya gadolinium tutan lezyon ya da lezyonların bulunması; eş zamanlı gadolinium tutan veya tutmayan lezyonların varlığının olması’’ olarak ifade edilmiştir. PP-MS için tanı ölçütleri; ‘‘Retrospektif ya da prospektif olarak tanımlanmış 1 yıl süreli hastalık progresyonu ve aşağıdakilerden 2 sinin olması yeterli:

- 1) Periventriküler, jukstakortikal ya da infratentoriyel bölgelerden birinde 1 veya daha fazla T2 hiperintens lezyon
- 2) Spinal kordda 2 veya daha fazla T2 hiperintens lezyon
- 3) BOS'da oligoklonal bant(+) ve/veya artmış IgG indeksi'' şeklinde belirtilmiş (25).

DENGE

Denge düşmeden ya da aşırı salınım göstermeden duruşumuzu koruyabilme yetisi olup, birçok sistemin etkisi altındadır. Vücudun hareket halindeki ya da durağan haldeki dik pozisyonunu koruyabilme becerisini normal denge fonksiyonu olarak tanımlayabiliriz. Dengemizi sağlayabilmek için normal bir nörolojik, kas ve iskelet sisteminin mevcudiyetini sürdürmesi gerekir. Bu sistemler koordineli bir şekilde çalışıp vestibuler, görsel, vücut duyusu sistemlerinden kesin veriler alarak bunları birbirleriyle bağdaştırıp uygun pozisyonu almamızı ya da harekete geçmemizi sağlar. Canlının içinde bulunduğu zamanı, mekanı doğru bir şekilde algılayabilmesi ve bulunduğu yerle ilişkisini düzenlemesi dengeyi düzenleyen birden fazla sistemin birlikte uyum içinde çalışması ile mümkündür (26,27).

Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar

A.Reseptörler: Denge için bilgi kutanöz reseptörler ve proprioseptörler tarafından algılanır. Kutaneal duyunun oluşumundan Meissner cisimcikleri ve Merkel diskleridir. Proprioepsiyon duyunun oluşumundan ise kas içiği, golgi tendon organı, Ruffini cisimcikleri, passini korpuskülleri sorumludur (26).

B.Vestibüler Sistem: Kemik ve membranöz labirent vestibuler organı oluşturur. Asıl fonksiyonel kısım membranöz labirenttir ve duktus koklearis, üç semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulustan oluşur (26). Özellikle utrikulus, sakkulus ve semisirküler kanallar dengenin sağlanmasında önemli rol oynar (27). Semisirküler kanallar; başın açısız ve dairesel hareketlerindeki hızıyla, otolit organ ise başın düz hareketlerindeki değişen hızı ile uyarılmaktadır.

C.Vizüel Sistem: Dengenin korunmasına nesnelere ve nesnelere göre vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi vererek katkıda bulunmaktadır (28).

Proprioseptif duyunun çoğunun kaybından ve vestibüler organın tam tahribinden sonra bile kişi vizüel mekanizmalarını kullanarak dengeyi koruyabilir. Retinadaki görüntülerin yerini vücudun doğrusal ve açısal hareketi değiştirir ve bilgi denge merkezine iletilir. Görme keskinliğinin azalması postural kontrolün bozulmasında oldukça önemlidir (27).

D.Funikulus Posterior: Bu traktus medulla spinalisin arka kısmına lokalizedir. Şuurlu propriosepsiyon hissini görsel geri besleme yoluyla taşıyarak dengenin korunmasına yardım eder (29) .

E.Retiküler Formasyon: Beyin sapı boyunca bulbus, pons ve mezensefelonda yaygın olarak bulunan nöronlar retiküler formasyonu oluşturur (29). Buraya spinotalamik yolların kollaterallerinden, spinoretiküler traktuslardan, vestibüler nükleuslardan, serebellumdan, bazal ganglionlardan, serebral korteksin duyu ve motor alanlarından, hipotalamustan impulslar gelir (29). Birey ayaktayken retiküler formasyondan ve vestibüler nükleuslarda çıkan sürekli impulslar medulla spinalise ve ekstansör kaslara iletilir. Bu impulslar retikülospinal ve vestibülospinal yollar ile taşınır ve ekstremitelerin yerçekimine karşı vücudu desteklemesini sağlarlar (30).

F.Üst Merkezler: Bu yapılar serebellum, bazal ganglionlar ve kortektir. Serebellumda flokkülönodüler lob vestibüler nükleuslarla olan bağlantıları ile göz hareketleri ve vücudun dengesinden sorumludur. Serebroserebellum motor koordinasyondan sorumludur. Spinoserebellum nükleuslar aracılığı ile inen medial yollara uzantı gönderir; gövde ve proksimal kas tonusundan sorumludur.

Serebellumda propriosepsiyon duyunu taşıyan yolların olduğu birkaç bölge vardır. Lateral vestibüler nükleus vermiste bulunan nükleus fastigii ile ilişkilidir. Bu iki nükleusun görevi alfa ve gama motor nöronları uyarmaktır. Nükleus fastigii retikülospinal traktusla bağlantılı olarak çalışır. Dorsal spinoserebellar, ventral spinoserebellar ve olivoserebellar traktuslar proprioseptif bilgiyi orta serebellum ve vermise taşırlar. Bu geri besleme yoluyla serebellum postürü düzeltici impulslar yollayarak dengeye katkıda bulunur (31).

Serebral korteks denge ve koordinasyona ait verilerin en üst düzeyde integrasyonunun yapıldığı yerdir (31). Postural kontrol vizüel sistem, vestibüler

sistem, propriosepsiyon ve spinal gerilme refleksleriyle elde edilen bilgilerin merkezi sinir sisteminde birleştirilmesi ile sağlanır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda düşmelerin primer nedeninin denge bozukluğu olduğu gösterilmiştir (28).

DENGEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Destek yüzeyi, stabilite sınırı, çevresel durumlar, yerçekimi merkezinin yeri, amaç ve yapmak istenilen iş dengeyi etkileyen temel faktörlerdir (32). Denge becerilerinin zorluk derecesi ile destek yüzeyinin büyüklüğü değişmektedir (33,34,35). Pelvisin anterior ya da posterior tilti nötral pozisyonda yoktur. Ayaklar arasında simetri ve eşit yük dağılımı vardır. Bu durumda minimal aktif kas kontraksiyonu düzgün duruş için yeterlidir. Ayaklar hareketsiz dururken, üst gövde öne, arkaya ve yanlara denge kaybı olmaksızın hareket edebilir. Hareketler stabilite sınırı içerisinde yapılabilir (36,37).

Stabilite sınırı; düşme ya da denge kaybı olmaksızın üst gövdenin vertikale göre oluşturduğu maksimal açı olarak tanımlanır. Bu sınır aşıldığında denge bozulmaya başlar ve uygun denge cevapları geliştirilir (32,36).

Yerçekimi merkezi; normal bir kişide ayakta durma sırasında ikinci sakral vertebranın hafifçe önündedir. Vücuda etki eden tüm kuvvetlerin sıfıra eşit olduğu yerdir. Başın, gövdenin ve ekstremitelerin hareketi ile sürekli yer değiştirir (38). Yerçekimi merkezini destek yüzeyi üzerinde tutma biyomekaniksel bir iştir. Bu olay daima sürekli değişen bir çevrede başarılmak zorundadır. Periferik duyu reseptörleri, çevre, vücudun çevre ile ve vücut segmentlerinin birbirleri ile ilişkisi hakkında bilgi toplarlar. Santral duyu reseptörleriye vücut oryantasyonunu sağlamak, uzamsal konumun farkına varmak, çevredeki elverişli durumları veya sınırlamaları belirlemek için bu bilgileri kullanırlar.

Çevresel etkenlerden olan zemin ve görsel durumlar dengenin devam ettirilmesini zorlaştırabilmektedir. Kişinin yapmak istediği işe ve amacına göre denge istemli olarak bozulabilmektedir. Dengeyi etkileyen tüm etmenler sürekli

değişir ve dengeyi kontrol eden merkezler de tüm bu değişikliklerle birlikte gereken cevapları oluşturarak dengenin kaybolmasını önlerler (39).

DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Denge ölçümlerinin yapılması düşme riskinin saptanması ve oluşabilecek sorunları gidermeye yönelik tedavi yaklaşımlarını geliştirmeye yardımcı olur. Denge kompleks bir sensorimotor işlev olduğu için değerlendirmede tek ve basit bir test yeterli olamamaktadır. Postural kontrolün değişik yönleri farklı testlerle ölçülebilmektedir. Dengenin değerlendirilebilmesi için fonksiyonel, klinik ve laboratuvar yaklaşım olmak üzere üç yaklaşım vardır (40,41).

Fonksiyonel yaklaşım bireyin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken stabilite, mobilite ve düşmeye eğilimini değerlendirmek için kullanılır. Düşme riski olan hastaların hangi durumlarda dengelerini kaybetmeye daha yatkın olduğu belirlenir. Zamanlı kalk yürü testi, Berg denge testi(BBS), aktiviteye özgü denge güvenlik skalası (ABC), Tinetti testi, ve postural stres testleri bu amaçla kullanılan testlerdir (40,41).

Kalk ve yürü testi (Get up and go test) ile zamanlamalı kalkma ve yürüme testi (Timed up and go test) kolay uygulanabilir ve güvenilir testler olarak değerlendirilmektedir. Bu testte hastadan oturduğu sandalyeden kollarına tutunmaksızın kalkması, 3 metre ilerleyerek bir yere dokunmaksızın geri dönmesi ve tekrar sandalyeye oturması istenir. Çeşitli kaynaklarda test 8 feet (yaklaşık 2,5 metre) uygulanmakta ve denge sınırı 8,5 saniye olarak kabul edilmektedir. Bazı kaynaklarda ise 10 feet tercih edilmekte ve 10 sn ile 14 sn arasında rakamlar denge açısından kritik değerler olarak belirlenmektedir (42). Saniye hesaplamalarıyla birlikte bu testle denge performansı da gözlemci tarafından değerlendirilebilir. Performans skoru 1=normal, 2=çok hafif anormal, 3=hafif anormal, 4=orta derecede anormal, 5=ciddi derecede anormal olarak değerlendirilir. Mathias ve arkadaşları (1986) yaşlı bireylerde “Kalk ve Yürü Testi” ile denge fonksiyonunu değerlendirmişler, test

skorları ile yürüme hızı, postüral salınım ve diğer yürüme parametreleri arasında anlamlı düzeyde ilişki tespit etmişlerdir (42).

BBS vücut ağırlık merkezinin yönlenmesinde değişiklikler sırasında statik pozisyonun sürdürülmesinin değerlendirildiği 14 farklı sorudan oluşur. Hasta bu aktiviteleri yaparken gözlemci tarafından değerlendirilir ve 0-4 arasında puanlama yapılır. Bu puanlamada 4 puan aktivitenin hiçbir destek alınmadan yapılmasını simgelerken, 0 puan ise tam desteği, ya da aktivitenin hiç yapılamamasını simgeler. En yüksek toplam skor 56'dır ve mükemmel dengeyi yansıtır. Hasta 0-20 puan arası alıyorsa tekerlekli sandalye bağımlı, 21-40 puan arası yardımla yürüyebilir ve 41-56 puan arası mobilizasyon aktivitelerinde bağımsız kabul edilir (43).

ABC ev içinde ve ev dışında belirtilen 16 aktiviteyi kişinin ne kadar güvenli yaptığı test edilir. Bu skorlamada her madde için 0 güvensiz, 100 puan ise tamamen güvenli kabul edilir. Toplam puan 16'ya bölünür. 60'ın altındaki skorlar düşme riski açısından anlamlı bulunmuştur (44,45).

Tinetti testi ise yürüme ve denge testleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Her iki test de 10-15 dakika süre içerisinde kolayca uygulanabilir. Skorlamasında 3 puanlı sistem uygulanmaktadır. 0 puan tamamen engelliliği simgelerken, 2 puan ise bağımsız aktiviteyi simgeler. Yürüme sorgulaması 7 sorudan oluşur ve maksimum puan 12 iken, denge sorgulaması 9 sorudan oluşur ve maksimum puan 16 olarak hesaplanmaktadır. Toplam test skoru maksimum 28'dir. 18 ve altındaki skorlar yüksek, 19-23 arası skorlar orta ve 24 ve üzeri skorlar düşük düşme riskiyle ilişkilidir (46).

Zamanlı topuk duruşu, tek ayak üzerinde durma gibi statik denge testleri klinik yaklaşımda kullanılan ölçümlerdir. Dengede görsel etkiyi değerlendirebilmek için gözler açık veya kapalı uygulanabilir. Vellas BJ ve arkadaşları klinikte tek ayak üzerinde durma testinin dengede yaşlılarda düşük fonksiyonel seviyeyi öngörebilecek basit, ucuz bir test olduğunu bildirmişlerdir (47).

Laboratuvar yaklaşımında ise çeşitli kuvvet platformları ve aletler kullanılarak dinamik postural salınımların ölçüldüğü denge testleri yapılır. Bunlar sıklıkla dinamik ve statik denge testlerini birleştirir. Zaman ölçümüne ilaveten daha kantitatif veriler sağlanır.

Klinik yaklaşımdaysa; statik, aktif duruş testleri ve duysal manipülasyon testleri kullanılır. Statik duruş testleri, Romberg, keskin Romberg, tek bacakla yapılan duruş testi, postural stres testi, itme ve çekme testi, motor kontrol testleridir.

a) Klasik Romberg: Dik dururken arka kordonun denge üzerine etkisini incelemek için oluşturulmuştur (48).

b) Keskin Romberg: Topuklar üzerinde ayakta dururken kollar göğüs üzerine kavuşturulmuş ve gözler 60 saniye için kapatılarak değerlendirme yapılır (48).

c) Tek bacakla yapılan duruş testi: Hasta kollarını göğsü üzerinde çaprazlar. Kalçası nötral, dizi 90 derece fleksiyonda ayakta durur. Normal genç kişiler bu pozisyonda 30 saniye rahatlıkla durabilirler (48).

d) Postural stres testi: Yaşlı kişilerde düşme riskini belirtmek üzere oluşturulmuştur. Niceliksel, tekrarlanabilir bir dürtme/itme testidir (48).

e) Motor kontrol testi: Hasta yüzey değişimi ile dürtüklenir; hareketli bir kuvvet düzlemi üzerinde ayakları paralel, kolları iki yanda olmak üzere ayakta durur (49).

Aktif duruş testlerine örnek olarak fonksiyonel erişim testi verilebilir. Bu test yaşlı insanları değerlendirmek üzere oluşturulmuştur. Hasta bir duvarın yakınında ayakları paralel şekilde durur. Omuzu hizasında duvara yapışık olarak bir çubuk bulunur. Hastadan elini yumruk yapması ve duvara yakın kolunu omuzdan 90 derece fleksiyona getirmesi istenir. Sonra mümkün olabildiğince öne doğru eğilmesi istenir. Değerlendirmeyi yapan kişi, hastanın yumruğunun çubuk üzerinden son gidebildiği yeri not eder. Başlangıç pozisyonu ile en son ulaşılabilir pozisyon arasındaki fark inch cinsinden belirlenir. Test üç kez tekrarlanır (48).

Duysal manipülasyon testleri olarak vertigenöz pozisyon testleri, Dix-Hallpike manevrası, vestibülo okuler refleks testi, okulomotor testler, Fukuda adımlama testi sayılabilir.

- a) Vertigenöz pozisyon testleri: Vestibüler semisirküler kanalları uyarırlar (48).
- b) Dix-Hallpike manevrası: Posterior semisirküler kanalı uyaran bir testtir (50).
- c) Vestibülookuler refleks testi: Göz ve baş oryantasyonuna göre vizüel ve vestibuler sistemlerin interaksyonu değerlendirilir (48).
- d) Okulomotor testler: Gözlerin pozisyonlarını belirleme yeteneklerini değerlendirmek için yapılır (48).
- e) Fukuda adımlama testi: Labirent fonksiyonunu test etmek için geliştirilmiştir (48).

DÜŞME ve DÜŞMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Düşme organizmanın senkop, inme ya da herhangi bir zorlayıcı kuvvet olmadan dikkatsizlik sonucu bulunduğu seviyeden daha aşağıdaki bir seviyede hareketsiz hale gelmesidir (50). Düşme önemli bir sağlık sorunudur. Yaralanmalara, kırıklara ve hatta ölümlere neden olabilir. Rekürren düşme son bir yıl içinde ikiden fazla düşme olması durumu olarak tanımlanmaktadır (51). Düşme korkusu nedeni ile kişinin kendine güveninin azalmasına böylelikle bağımsızlık düzeyinin önemli ölçüde azalmasına ve sosyal izolasyona yol açar. Ortalama yaşam süresinin giderek artması konunun önemini daha da arttırmıştır.

Düşme nedeni ile veya düşme sonrası hekime başvuran hastalarda, son 1 yıl içinde tekrarlayan düşme hikayesi olanlarda, yürüyüş ve denge bozukluğu olanlarda tedavi edilebilir açısından daha ayrıntılı değerlendirme gereklidir. Bu değerlendirmede sırasıyla anamnez ve fizik muayene gelir (51).

Düşme mekanizmasının ve düşmeye neden olan faktörlerin belirlenebilmesi için detaylı öykü almak esastır. Düşme öncesi ve sırasındaki aktivite durumu, düşmeye herhangi birinin tanıklık edip etmediği, herhangi bir yaralanmaya yol açıp açmadığı sorgulanmalıdır. Daha önceki düşmelerin birbirine benzer olup olmadığının bilinmesi de önemlidir. Hastanın kullandığı ilaçlar, ilaç kullanımına uyumları, alkol kullanımı, akut veya kronik hastalıkları ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır. Çevresel risk faktörleri açısından yaşadığı ortamdaki potansiyel tehlikelerin sorgulanması gereklidir (51).

İyi bir anamnezden sonra ikinci basamak iyi bir fizik muayene yapmaktır. Temel kardiyovasküler muayene (kalp atım hızı ve ritmi, postural kan basıncı, kardiyak muayene), temel nörolojik muayene (mental durum, bilişsel fonksiyonlar, kas gücü ve tonusu, periferik sinirler, propiosepsiyon, refleksler, kortikal-ekstrapiramidal ve serebellar fonksiyonlar), hareket sistemi muayenesi (eklemlerde ağrı, şişlik, deformite, eklem hareket açıklıkları, özellikle ayak bileği dorsifleksörlerinin ve kalça abduktörlerinin kas gücü, esneklik), işitme ve oftalmolojik muayenesi, ayak muayenesi (uzun tırnaklar, nasırlar, tendinit, bursit, deformiteler) yapılmalıdır. Bu muayene temelinde gerek görülen hastalarda ileri laboratuvar incelemelerine ve konsültasyonlara başvurulmalıdır.

DÜŞMENİN ÖNLENMESİ

Düşmelerin önlenmesindeki önemli adımlardan biri, düşmeye neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesidir. Düşmede rol oynayan birçok dış etkenin değerlendirilip uygun çevresel düzenlemelerin yapılması hastaların düşme riskini azaltır ve yaşam kalitesini artırır (52). Böylesine önemli bir sağlık sorununun uygun yaklaşımlarla önlenebileceği çok sayıda kontrollü çalışma ile gösterilmiştir.

Medikal tedavide kullanılan benzodiazepinler, sedatif ilaçlar, antikonvülzan, antidepresan, antihipertansif ilaç kullanımında veya dört ya da daha fazla ilaç kullanımında mümkün olan azaltmalar yapılabilir (53,54).

Egzersiz yapmak nöromuskuler fonksiyonu ve koruyucu refleksleri koruyarak düşmeyi önler. Postür ve dengeyi sağlamak için alt ekstremite ve gövde kaslarının kuvvetlendirilmesine yönelik egzersizler faydalıdır (55). Denge bozuklukları önemli bir risk faktörü olduğundan, dengenin iyileştirilmesine yönelik egzersizler düşmenin önlenmesinde en önemli egzersiz türüdür. Denge egzersizlerinin düşmelerin önlenmesinde etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Düşmelerin önlenmesi ile ilgili klavuzlarda, düşme öyküsü olan herkese denge egzersizlerinin önerilmesi tavsiye edilmektedir. Ayakta duruken ağırlık aktarımı, yön değiştirerek yürüme, düz çizgi üzerinde yürüme, daire etrafında dönme, parmak ucunda ve topuk üzerinde

durma gibi dinamik denge hareketleri, motor koordinasyonu arttırmaya yönelik standart egzersizlerdir. Ancak bu egzersizler sırasında güvenliğin sağlanması için gözetim şarttır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki düşmelerin önlenmesindeki en uygun yaklaşım; multifaktöriyel yaklaşım olup, tıbbi tedavilerin, rehabilitasyon yöntemlerinin ve çevresel düzenlemelerin birlikte uygulanmasıdır.

POSTURAL İNSTABİLİTE VE POSTUROGRAFI

Postür korunurken ekstremiteler, gövde ve boyun antigravite kasları, ön boynuz hücreleri ile hem uyarıcı (lateral vestibuler nükleuslar) hem baskılayıcı ('pericruciate' korteks, bazal ganglion, serebellum, kaudal retiküler formasyon) güçlerin altındadır (56). Ayakta ya da otururken normalde otomatik olarak devreye giren, alınan vücut pozisyonun devamlılığını sağlayan postural reflekslerin bozulması veya kaybına postural instabilite denir. Postural instabilite gösteren hastalar otururken veya ayakta spontan ya da hafif itmeler sonucu öne, arkaya veya yana düşme eğilimi gösterip oturdukları yerden desteksiz kalkmada zorluk çekerler. Düşmenin yönüne göre buna retro-anteropulsiyon ya da lateropulsiyon denir.

Postural instabilite denge bozukluğuna yol açar. Dengeyi değerlendirmek için kullanılan önemli bir ölçüm metodu posturografidir. Denge sorunu ve/veya baş dönmesi olan hastaların denge sorunlarının sistematik olarak dökümünün sağlanması amacı ile geliştirilmiş kombine bir test protokolüdür. Ölçümler kantitatif olarak çeşitli yüzey ve görsel çevre durumları taklit edilerek ayakta yapılır. Hastanın vücut duyusu, görsel ve vestibuler sistem verilerini uygun şekilde kullanıp kullanmadığı ya da bu üç sistemden alınan bilgilerin koordinasyonunun doğru bir şekilde yapılıp yapılmadığı anlaşılır (56).

Posturografi cihazlarında temel prensip postural salınımı ölçmektir. Kişinin ayakta dik olarak üzerine bastığı platform üzerine yerleştirilmiş basınç algılayıcılar,

basınç merkezindeki yer değiştirme paternlerini algılar. Cihaz basınç merkezi ve yerçekimi merkezi salınım açıları yardımıyla da kişinin dūřme riski hesaplar.

Bu cihazlar basınç sensörleriyle donatılmış platformları kapsamaktadır. Alıcılar platform üzerinde ayakta ve dik duran insanın salınımlarını ve basınç değişimlerinin algılayıp elektrik sinyallerine çevirmektedir. Egzersiz ve farklı pozisyonlar hasta ayağının uyguladığı basıncın değişimine sebep olur. Salınım yaşlı kişilerde özellikle artar ve birçok çalışma salınım arttıa dūřme sıklığının arttığını göstermiştir. Bu da bizlere dūřme riski altında bulunan kişileri belirlemede klinik bir araç olarak kullanılabileceğini dūřündürmektedir. llebilir temel parametreler arasında duruş salınımlarının Fourier dnūřümü, genel denge, ağırlık yūzdesi, ayağın topuk ve parmak arası, sol ve saę ayak arası senkronizasyon basınç paternleri de yer alabilir. Köpük yastıkklar üzerinde (somatosensoryel girdiyi kısıtlar), göz kapalı (vizuel girdiyi kısıtlar), ya da her iki durumu kapsayacak şekilde, bař saęa sola, ne arkaya eğimli tutularak ölçümler yinelenebilir. Platform hareket ettirilerek de çeşitli ölçümler yapılabilir. Böylelikle denge için farklı girdi sistemleri zaman zaman devre dışı bırakılarak stres belirli bir alt sistem veya sistemlerde yoğunlaştırılmaktadır. Referans konuyla kıyaslanma problemin hangi sistem veya sistemlerden oluştuğuna dair bilgi verebilmektedir (56,57).

Dengenin bozulmuş olan unsurların görsel geri besleme (visual feedback) metodu ile denge rehabilitasyonun temelini oluşturması posturografinin en önemli fonksiyonudur. Dengesizliğe yol açan hastalıkların tanısında tamamlayıcı inceleme yöntemlerinden biridir. Klinik olarak postürü izlemeye ve farklı lezyon tiplerine bağlı gelişen ataksi kliniğini karşılaştırarak analiz etmeye olanak sağlamaktadır (55,57).

Tanısal amaçlar dışında ilaç etkileşimlerinin monitorize edilmesinde, görsel geri besleme aracılığı ile rehabilitasyonda, protezler gibi ortopedik araç ve gereçlerin etkilerinin analiz edilmesinde, ocuk gelişiminde yer alan anlam, kavrama gibi zihinsel sūreler de dahil olmak ūzere gelişimsel faktörlerle duruş kontrolü arasındaki ilişkilerin araştırılmasında da kullanılabılır (35). Posturografi

elektronistagmografi, odyometri, radyodiagnostik testlerin yerine geçmez ve diğer diagnostik testlerin tamamlayıcısıdır.

MULTİPL SKLEROZ HASTALIĞINDA DENGE BOZUKLUKLARI

MS'li hastalarda denge bozuklukları ve düşmeler sıklıkla gözlenir. Denge bozuklukları hastalığın başlangıç semptomu olarak da karşımıza çıkabilir (58). Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda MS'li hastaların daha tanı aşamasındayken %23'ünün serebellar ve beyin sapı tutulumunun olduğu ve süreçte bu oranın %82'ye kadar arttığı tespit edilmiştir (58).

MS hastalığı MSS'de denge bozukluğuna yol açabilecek birden fazla sisteme etki edebilir. Ne kadar çok sistem etkilenirse denge konusunda kompensasyon o kadar zor olur.

Denge Kontrolünde Primer Görevli Sistemler

a) Motor sistem b) Somatosensoriyel sistem c) Vizüel sistem d) Vestibüler sistem

MS'li hasta grubunun yaklaşık %70'inde ataksi mevcut olup sensoriyel sistemi etkilenmiş olarak saptanmıştır. Buna ek olarak bu hasta grubunda denge kaybı ve düşmelere sık rastlanmıştır. Dengeyi sağlamak için görsel, duysal ve vestibüler girdilerin olması ve bunların doğru bir biçimde entegrasyonu gereklidir. Bu iki basamakta olan herhangi bir problem uygun olmayan motor cevaplara yol açıp dengesizliğe yol açabilmektedir (58).

MS' te Denge Bozukluğunun Klinik Karakteristikleri

1)Motor Sistem: MS'te klinik değerlendirmede (EDSS: 0-4) minimal dizabilitesi olan hastalarda denge bozukluğu şu aşağıda sayacağımız yollarla ortaya koyulabilir;

* Ayaklar arasında 10cm mesafe varken fonksiyonel uzanımda azalma (59,60,61)

* Yürüme hızında azalma ve adım uzunluğunda azalma, çift duruş süresinde artma (61,62)

- * Ayak bileği aralığında azalma (59,61)
- * Vektörel hızda azalma (63)
- * Düşük hızlarda sensöriyel bozukluğa sahip MS hastasının sadece piramidal ve serebellar semptomu olan MS hastaları ile karşılaştırıldığında daha yüksek kadansa (adım uzunluğuna) sahip olmaları (63)
- * Sensöriyel bozukluğa olan MS hastalarında mevcut yürüyüş hızını korumak için quadriceps'in dönme momentinin artması; kompensasyona örnektir (64)
- * Otururken uzanımlarda gövde yer değiştirme açısında azalma (65)
- * Denge merkezi değişiminde azalma(60)
- * Gözler açık ve kapalı durumda ayaklar birlikteyken artmış vücut salınımları; yumuşak zemin ve gözler kapalı durumda salınımların artması(66, 68)

Bu değişiklikler azalmış denge kontrolünü kompanse etmek için yardımcı olur.

2)Somatosensöriyel Sistem:

Somatosensöriyel sistemde vücudumuzun tüm dokularından gelen sensoriyel girdiler kullanılır. Bunlar dokunma, ısı, eklem pozisyon, vibrasyondur. Kronik miyelopati tablosuna sahip olabilen PP-MS hastalarında arka kordon tutulumuna bağlı bulguların görülme oranı daha fazladır. Somatosensöriyel kaybın MS'li hastalarda postural kontrolün üzerine etkisini ve yürüme üzerine etkisini gösteren birkaç çalışma yapılmıştır (67,68). Thoume ve ark. sensöriyel kayıp sonrasında yürüme hızını korumak için alt ekstremitedeki fleksör ve ekstensörlerin çok daha fazla çalıştıklarını göstermişlerdir (64). Yine benzer şekilde Rougier ve ark. proprioseptif duyu kaybı olan MS hastalarının ayakta durmak için daha fazla enerji harcadıklarını ortaya koymuşlardır. Somatosensöriyel kaybı olan MS hastalarında şimdiye kadar insidans ya da prevelans çalışması yapılmamıştır. Epidemiyolojik olmayan bir çalışmadan klinik-kesin MS tanısına sahip 127 hastada parestezinin klinik özellikleri analiz edilmiştir. %40'ında parestezinin başlangıç semptomu olarak ortaya çıktığı ve %84'ünde çalışma boyunca devam ettiği tespit edilmiştir (70).

3)Vestibüler Sistem:

MS hastalığında vestibüler sistem hasarı sonucu vertigo, baş hareketi sırasında stabil olmayan göz hareketleri, ataksi ve dengesizlik ortaya çıkabilir (71).

Yerçekimine karşı başın pozisyonu, başın açısal ve çizgisel hız değişimleri vestibüler sistem tarafından ayarlanır. Beyinsapındaki vestibüler çekirdek konverjan bilgileri vestibüler, vizüel ve proprioseptif sistemlerden alır. Bu bilgiler gözlerin, başın ve gövdenin uzay içindeki stabilitesinde kullanılır. Bir MS lezyonu akut periferik vestibüler etkilenmeye yol açarak benign paroksizmal pozisyonel vertigoya yol açabilir. MS'lilerin yaklaşık %20'sinde herhangi bir nedenle vertigo görülebilir (71).

4) Vizüel Sistem:

Vizüel sistem (retina, optik sinir, optik kiyazma, postkiyazmatik yollar, vizüel sensoriyel korteks ve onların bağlantıları) MS tarafından etkilenebilir. MS'te sıklıkla karşılaşılan oküler problemler optik nevrit, görme alanı defektleri, sakkadik göz hareketleri olarak sayılabilir. SP-MS ve RR-MS'de görsel sistem tutulumu PP-MS'ye göre daha fazladır.

Optik nevritte görme kaybı ağrılı ya da ağrısız olabilir. MS hastalarının yaklaşık %20'sinde görülür ve tüm yaşam boyu bu oran %50'ye kadar ulaşabilir. Periorbitel ya da oküler ağrı görme kaybına eşlik edebilir veya semptom olarak ön plana geçebilir. Semptomların progresyonu 2 hafta kadar sürüp spontan rezolüsyon 4 haftada tamamlanabilir (72).

Görme alanı defektleri MS'de santral görme alanı defekti, horizontal düzlemin altı ya da üstünü görememe, yanları görememe şeklinde ortaya çıkabilir. Optik nevrit atağı geçiren MS hastalarının görme alanı defekti tamamen düzelebilir ya da düzelmeyebilir. Sakkadik göz hareketleri okulomotor sinir ya da primer görsel yollardaki lezyonlarla ilgilidir. Vizyon özellikle alt ekstremitenin pozisyonu hakkında bilgi veren proprioseptif duyu azaldığı zaman önemli olur. MS hastaları proprioseptif bilgi eksikliğinde görsel girdileri dengede daha çok kullanırlar.

Herhangi bir hastalıktan bağımsız olarak görme keskinliği, akodomasyon, kontrast 4. dekattan sonra azalır (73). Yaşlı popülasyondaki düşme artışı (74) ve postural salınım artışı (75,76) görme keskinliğindeki azalma ile ilişkilidir. MS hastalarında optik nevritin denge üzerine etkisi ve düşme riski yaşlanma ile artar.

MULTİPL SKLEROZ HASTALIĞINDA POSTUROGRAFI

Stabilometre ya da posturografi dengeyi değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. MS'li olgularda posturografi hastanın ağırlık merkezini koruma yeteneğini, görsel, vestibüler ve propriyoseptif duysal girdilerin pozisyon ve hareketlerde kullanım ölçüsünü belirlemede ve dengeli pozisyonların restorasyonu için gerekli stratejilerin tespitinde işe yarayabilir (56,57). MS'de fonksiyonel skorlar düştükçe, dinamik platform postürografide izole ve özellikle diğer alt sistemlerdeki tutuluşlarla kombine vestibüler disfonksiyonu oranının arttığı bildirilmiştir (56,57).

Williams ve ark. posturografinin denge problemlerinin tanı almadan önce başladığı erken evredeki hastalarda tanısız faydalı bilgiler sunabildiğini vurgulamışlardır (77).

Nelson ve ark. denge problemi olan bir grup MS hastasında yaptıkları dinamik platform posturografi çalışmasında fonksiyonel durumu düşük skorlara sahip olanların hemen tümünde postürografinin vestibüler disfonksiyon veya kombine vizüel-vestibüler ya da kombine somatosensoriel-vestibüler tutulum paternine işaret ettiği; buna karşın fonksiyonel durumu yüksek olan MS hastalarında ise izole ya da kombine vestibüler tutulum paterninin saptanma derecesinin belirgin olarak düşük olduğu ortaya konmuştur (78).

Erzovic ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada MS'li hastalarda; tandem yürüyüş, tek ayak üzerinde durmada, fonksiyonel uzanım testi ve kol kaldırma testinde kontrol grubuna göre postural stabilitenin daha az olduğu saptanmıştır (59).

Ramdharry ve arkadaşlarının posturografiden yararlanarak yaptığı çalışmada MS'li hasta grubunda istatistiksel olarak salınımda artma bulunmuştur (6). Daley ve Swank de posturografi kullanarak yaptığı çalışmada 113 kişilik bir grupta çalışmış ve vücut salınımı ile nörolojik muayenede tespit edilen bulgular arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır (79).

Porosinska ve arkadaşlarının stabilometre (stabilometric platform Emildue-CosmoGamma) kullanarak yaptığı çalışmada MS hastalarında mediolateral ve anteroposterior planda salınımında kontrol grubuna göre artış saptanmış olup postural stabletenin azaldığı ifade edilmiştir (80).

Soyuer ve arkadaşlarının çalışmasında MS grupları (PP-MS, SP-MS, RRMS) ile kontrol grubu düşme riski açısından karşılaştırılmış ve progresif seyirli MS gruplarının, RR-MS grubuna göre daha fazla riskli olduğu ifade edilmiştir (66) .

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul onayı alındıktan sonra Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonununun 05/02/2010 tarih ve 01 sayılı toplantısındaki 66 sayılı onayı ile Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Nöroloji polikliniğine Haziran 2010 ile Aralık 2011 tarihleri arasında başvuran, 18-45 yaşları arasında, klinik izole sendrom ve relapsing remitting multipl skleroz tanılarını almış 60 hasta ile birlikte 30 kişilik sağlıklı kontrol grubu çalışmaya dahil edildi. Hastalar çalışmanın içeriği, amacı ve uygulanışı konusunda bilgilendirildi ve onayları alındı.

Çalışmaya Dahil Edilme Ölçütleri :

1. 18-45 yaşları arasında olma
2. Mc Donald tanı kriterlerine göre Multipl Skleroz tanısı almış olması (RR-MS'li grup için)
3. Klinik İzole Sendrom tanısı almış olması (KİS'li grup için)
4. Çalışmaya katılmak için istekli olma
5. Başka bir rahatsızlığının olmaması

Çalışmadan Dışlanma Ölçütleri :

1. Ayakta durmaya ve yük vermeye engel alt ekstremitte ağrısı
2. Alt ekstremitte cerrahisi ya da yük vermeye engel olan cerrahi girişim olması
3. Bilişsel fonksiyon bozukluğu
4. Mini mental test durum testi skorunun 24'ün altında olması
5. Yakın zamanda kırık öyküsü
6. Ağır havayolu obstrüksiyonu
7. Psikiyatrik hastalık varlığı
8. Malignite varlığı
9. Vestibuler hastalığı olan kişiler (Periferik)

Çalışma prospektif, kontrollü bir klinik çalışma olarak planlandı. Katılımcılar 3 ana grupta toplandı. I. gruptakiler kontrol grubu, II. gruptakiler klinik izole

sendrom tanılı hasta grubu, III. gruptakiler ise relapsing-remitting multipl skleroz tanılı hasta grubu olarak oluşturuldu.

Bilgisayarlı Denge Ölçümü

Bilgisayarlı denge ölçümü için, Pamukkale Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalında mevcut olan Tetrax (Sunlight Medikal Ltd Israel) postürografi cihazı kullanıldı. Cihazın platformunda her iki ayak için topuk ve parmaklar olmak üzere ikiye ayrılmış olan dört destek noktası yer almaktaydı. Kişiden ayaklarını, ayakkabı olmaksızın, platformdaki belirtilmiş alan üzerine yerleştirerek dik durması istendi. Kişi; dik duruş pozisyonunda gözlerinin açık ,yumuşak zemin üzerinde gözlerinin açık ve kapalı olduğu 3 ayrı test pozisyonunun her birinde 32 saniye kaldı. Bu cihaz kullanılarak kişilerin düşme riskleri, stabilite indeksleri ve salınım indeksleri belirlendi.

Tablo-1: Test Konumlarında Stabilite(Denge) İndeksleri

NOST	Normal pozisyon, gözler açık, katı yüzeydeki stabilite indeksi
NCST	Normal pozisyon, gözler kapalı, katı yüzeydeki stabilite indeksi
POST	Gözler açık, yastık üzerindeki stabilite indeksi
PCST	Gözler kapalı, yastık üzerindeki stabilite indeksi

Klinik Denge Testleri ile ölçüm

Klinik denge değerlendiriminde “ Berg Denge Ölçeği ” ve “ Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Ölçeği (ABC) ” kullanıldı.

Berg Denge Ölçeği 14 madde içermektedir. Her madde için skor 0-4 arasında değişmektedir. Yüksek puan iyi dengeyi temsil etmektedir (Maksimum değer:56) (54,55).

‘The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale’ (ABC ölçeği) 16 madde içermektedir. Kişinin aktiviteleri yaparken kendini ne kadar güvende hissettiği sorgulandı. Cevabı ise yüzde olarak (%0-100) alındı. Yüksek değer, kişinin denge konusunda kendini iyi hissettiğini gösterir (56,57).

Resim-1: Stabilometrik Posturografi Cihazı



Resim-2: Posturografide denge değerlendirme örneği



Klinik Fiziksel Özürlülük Ölçümü

‘Krutzke’s Expanded Disability State Score (EDSS)’ (Krutzke’nin Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği) kullanılarak relapsing-remitting multiple skleroz tanılı hastaların (Grup III) fiziksel özürlülükleri değerlendirildi. Bu ölçekle 8 farklı fonksiyonel sistem değerlendirilir. Krutzke Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeğinde değerler 0 ile 10 arasında değişmektedir (0: Normal nörolojik muayene, 10: MS’e bağlı ölüm) (58,59). Çalışmaya, EDSS skoru 0 ile 3 arasında olan (0 ve 3 dahil) Relapsing-Remitting Multiple Skleroz tanılı hastalar alındı.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmanın istatistiksel değerlendirimi SPSS-13 programı kullanılarak yapıldı.

Değişkenlerin dağılımının normal olup olmadığını test etmek için Kolmogorov Smirnov testi kullanıldı. Gruplar arasında demografik özelliklerin ve diğer parametlerin karşılaştırılmasında; nonparametrik nominal değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi, parametrik sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında One-Way ANOVA testi, non-parametrik sayısal değişkenlerin değerlendirilmesinde ise Kruskal-Wallis analizi kullanıldı. Gruplar arasında fark bulunması halinde farkı yaratan grubun belirlenmesinde; Student t testi ve Mann-Whitney U testi kullanıldı ve Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Parametreler arasında ilişki olup olmadığının saptanmasında Pearson ve Spearman korelasyon katsayıları kullanıldı.

p değeri 0,05’in altında olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya Pamukkale Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı polikliniğine 15.02.2010 ile 15.02.2012 tarihleri arasında başvuran klinik izole sendrom tanılı 30 hasta, relapsing-remitting multipl sklerozlu 30 hasta ve sağlıklı gönüllü 30 kişi dahil edildi.

Gruplar arasında demografik özellikler (yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı) açısından dağılımın normal olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testiyle bakıldı. Gruplar arasında kadın-erkek dağılımları ve vücut ağırlık dağılımları arasında benzerlik (sırayla $p=0.79$ ve $p=0.23$) saptanırken, yaş dağılımları açısından ise grupların benzer olmadığı ($p=0.001$) tespit edildi.

Gruplar arasında yaş dağılımı açısından fark olup olmaması Kruskal-Wallis analiziyle belirlendi. Gruplar arasında yaş dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0.001$). Manwhitney-U testi grupların ikili analizine baktığında kontrol grubu ile KİS arasında istatistiksel farkın olmadığı ($p=0.230$) saptanırken, kontrol grubu ile RR-MS arasında istatistiksel fark ($p=0.001$) ve KİS ile RR-MS arasında istatistiksel fark ($p=0.001$) saptandı.

Gruplar arasında kadın-erkek dağılımı açısından fark olup olmamasının değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanıldı. Gruplar arasında kadın-erkek dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.171$).

Gruplar arasında vücut ağırlığı açısından fark olup olmamasının değerlendirilmesinde One-Way ANOVA testi yapıldı ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.710$). Tablo-2'de grupların demografik özellikleri gösterilmektedir.

KİS grubundaki hastaların tümünün kraniyal MRG'lerinde demyelinizan hastalık süreci ile uyumlu lezyonlar mevcut olup klinik muayene bulgularında piramidal ve görsel fonksiyonlar başta olmak üzere duyuşsal, serebellar, barsak ve/

veya mesane fonksiyonlarında da tutulum saptanmıştır(13 KİS’li hastada optik nörit atağı, 7 KİS’li hastada parezi atağı, 8 KİS’li hastada duysal atak, 2 KİS’li hastada denge bozukluğu). RR-MS hasta grubunda da çok çeşitli fonksiyonel sistem tutulumları olup atak sayılarının 2 ile 4 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

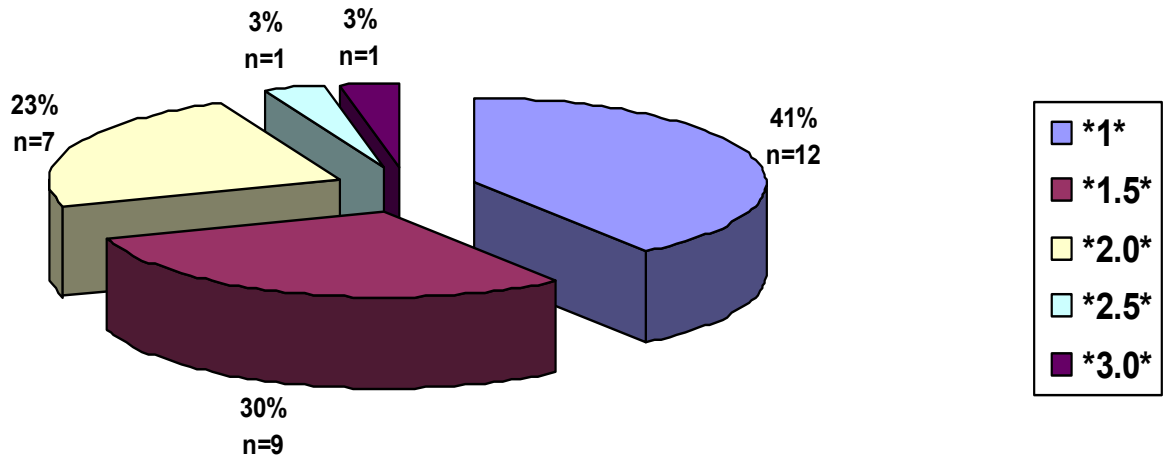
Tablo-2’de grupların demografik özellikleri

	KİS (n=30)	RR-MS (n=30)	Kontrol (n=30)	P Değeri
Yaş (ort ± SD)	30,46 ± 9,24	38,83 ± 8,18	32,53 ± 4,65	0,001
Cinsiyet (K/E)	20/10	18/12	13/17	0,171
Vücut Ağırlığı (kg) (ort ± SD)	66,93 ± 14,48	67,33 ± 7,96	69,43 ± 14,10	0,710

ort ± SD: ortalama ± standart sapma, K/E: kadın/erkek, kg:kilogram

Relapsing-Remitting Multiple Skleroz grubundaki hastaların ortalama EDSS skorları 1.50±0.52’dir. EDSS puanlarında göre olgu sayısı dağılım ve yüzdeleri grafik-1’de gösterilmiştir.

Grafik-1: RR-MS grubundaki hastaların EDSS dağılımları



Gruplar arasında fonksiyonel denge testleri (Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği) ve düşme indeksleri açısından fark olup olmadığını belirlemede One-Way ANOVA testi kullanıldı. Berg Denge Ölçeği karşılaştırılmasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.001$). Gruplar ikili olarak Student t testi kullanılarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ile KİS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$) ve kontrol grubu ile RR-MS grubu arasında istatistiksel fark ($p=0.001$) saptandı. KİS grubu ile RR-MS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.100$). Sonuç olarak; hasta gruplar arasında BERG denge ölçeği açısından istatistiksel olarak fark saptanmazken sağlıklı kontrol grubu ile hasta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi, hasta grupların puanları kontrol grubundan daha düşük bulundu.

ABC ölçeği ile yapılan karşılaştırmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0,001$). Gruplar ikili olarak Student t testi kullanılarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ile KİS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$) ve kontrol grubu ile RR-MS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$) bulundu. KİS ile RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.297$). Sonuç olarak; hasta gruplar arasında ABC ölçeği açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken sağlıklı kontrol grubu ile hasta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi.

Düşme indeksi karşılaştırılmasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0,002$). Gruplar ikili olarak Student t testi kullanılarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ile KİS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$) ve kontrol grubu ile RR-MS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$) saptandı. KİS ile RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0.747$). Sonuç olarak; hasta gruplar arasında düşme indeksi skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken sağlıklı kontrol grubu ile hasta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi (Tablo 3).

Tablo-3: Grupların klinik denge testleri ve düşme indeksleri sonuçları

Değişkenler	KONTROL-KİS				KONTROL-RR-MS				KİS-RR-MS				F	P**
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	T	p*	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	T	p*	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	t	p*		
BERG	55.80±0.40	54.96±0.96	4.361	0.001	55.80±0.40	54.53±1.04	6.204	0.001	54.96±0.96	54.53±1.04	1.672	0.100	17.106	0.001
ABC	92.66±9.07	80.33±13.51	4.150	0.001	92.66±9.07	76.33±15.86	4.866	0.001	80.33±13.51	76.33±15.86	1.051	0.297	12.629	0.001
DÜŞME İNDEKSİ	25.86±15.96	46.20±30.17	-3.262	0.001	25.86±15.96	48.73±30.29	-3.658	0.001	46.20±30.17	48.73±30.29	-0.325	0.747	6.788	0.002

Üç grup arasında gözler açıkken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NOST), gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NCST), gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (POST) ve gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (PCST) karşılaştırılmasında POST dışında diğer üç indeks için gruplar arasında anlamlı düzeyde fark bulundu ($p<0.05$).

Gözler açıkken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NOST) karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farkın olduğu saptandı ($p=0,01$). Gruplar ikili olarak Student t testi kullanılarak karşılaştırıldığında kontrol grup ile KİS arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.016$), kontrol grup ile RR-MS arasında istatistiksel fark ($p=0.001$) saptandı. KİS ile RR-MS arasında istatistiksel fark saptanmadı ($p=0.587$). Sonuç olarak hasta gruplar arasında gözler açıkken nötral pozisyondaki stabilite indeksi açısından istatistiksel fark saptanmazken kontrol grubu ile hasta gruplar arasında istatistiksel fark olduğu belirlendi.

Gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NCST) karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farkın olduğu saptandı ($p<0.001$). Gruplar ikili olarak Student t testi kullanılarak karşılaştırıldığında kontrol grup ile KİS arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$), kontrol grup ile RR-MS arasında istatistiksel fark ($p=0.001$) saptandı. KİS ile RR-MS arasında istatistiksel fark saptanmadı ($p=0.605$). Sonuç olarak hasta gruplar arasında gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi istatistiksel fark saptanmazken kontrol grubu ile hasta gruplar arasında istatistiksel fark olduğu belirlendi.

Gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (POST) karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farkın olmadığı bulundu ($p=0.077$).

Gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (PCST) karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farkın olduğu saptandı ($p=0.002$).

Gruplar ikili olarak Student t testi kullanılarak karşılaştırıldığında kontrol grup ile KİS arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken ($p=0.017$), kontrol grup ile RR-MS arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p=0.001$) saptandı. KİS ile

RR-MS arasında istatistiksel fark saptanmadı ($p=0.128$) Sonuç olarak Bonferroni düzeltmesi ile KİS ve kontrol gruplarını karşılaştırdığımızda gözler açık nötral pozisyonda (NOST; $p=0.016$) ve gözler kapalıyken nötral pozisyonda (NCST; $p=0.001$) gruplar arasında anlamlı fark saptanırken, gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki (POST; $p=0.120$) ve gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki (PCST; $p=0.017$) pozisyonlarda denge indeksleri açısından fark saptamadık. KİS ile RR-MS gruplarının denge indeksleri açısından karşılaştırılmasında anlamlı fark saptamadık. RR-MS grubuyla kontrol grubunun karşılaştırılmasında ise iki grup arasında tüm pozisyonlarda anlamlı farklılık saptadık(Tablo 4).

Tablo 4- Gruplar arasında denge testleri sonuçlarının karşılaştırılması

	KONTROL - KLİNİK İZOLE SENDROM				KONTROL - RR-MS				KLİNİK İZOLE SENDROM - RR-MS				F	P**
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	T	p*	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	T	p*	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	t	p*		
NOST	14.11±2.38	16.60±4.96	-2.475	0.016	14.11±2.38	17.27±4.52	-3.387	0.001	16.60±4.96	17.27±4.52	-0.547	0.587	4.913	0.010
NCST	18.48±3.91	25.35±9.09	-3.802	0.001	18.48±3.91	26.64±10.07	-4.135	0.001	25.35±9.09	26.64±10.07	0.521	0.605	8.680	0.001
POST	16.02±3.83	18.29±6.85	-1.578	0.120	16.02±3.83	19.23±5.55	-2.601	0.012	18.29±6.85	19.23±5.55	0.916	0.561	2.638	0.077
PCST	25.69±4.45	330.36±9.43	-2.452	0.017	25.69±4.45	34.83±12.75	-3.704	0.001	330.36±9.43	34.83±12.75	0.085	0.128	6.924	0.002

NOST: nötral pozisyonda gözler açıkken stabilite indeksi, **NCST:** gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi, **POST:** gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi, **PCST:** gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi. **RRMS:** Relapsing remitting Multipl skleroz,*Bağımsız gruplar arası t testi, **Tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA)

Gruplar arasında denge indeksleri ile BERG denge skalası, düşme indeksi skorları ve ABC arasındaki ilişkiye Spearman korelasyon testi ile bakıldı. Tüm katılımcılarda gözler açıkken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NOST), gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NCST), gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (POST) ve gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (PCST) ile BERG denge ölçeği arasında negatif yönde, düşme indeksi skorları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$) (Tablo 5). BERG ile ABC arasındaki ilişkiye bakıldığında pozitif yönde ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($r=0.921$, $p<0.001$). Tüm katılımcılarda gözler açıkken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NOST), gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi (NCST), gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (POST) ve gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi (PCST) ile ABC arasında negatif yönde ilişki saptanmıştır (sırasıyla: $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.02$, $p<0.001$).

KİS grubundaki hastalarda POST ile BERG anlamlı bir ilişki yok ($p=0.086$, $r=-0,318$), NOST ile ABC anlamlı bir ilişki yok ($p=0.059$, $r=-0,349$), NCST ile ABC anlamlı bir ilişki yok ($p=0.051$, $r=-0,359$), POST ile ABC anlamlı ilişki yok ($p=0.215$, $r=-0,233$). RR-MS tanılı hasta grubunda ise PCST ile ABC arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p=0.81$, $r=-0,324$). KİS ve RR-MS gruplarında bunların dışında kalan parametreler anlamlı olarak bulundu.

Tablo 5- Gruplar arasında denge testleri (BERG ve ABC) ile Düşme indeksi ve Stabilite indeksi (Denge indeksi) skorları arasındaki ilişki

	KONTROL GRUBU (N=30)			KİS GRUBU (N=30)			RR-MS GRUBU (N=30)		
	BERG	DÜŞME İNDEKSİ	ABC	BERG	DÜŞME İNDEKSİ	ABC	BERG	DÜŞME İNDEKSİ	ABC
NOST	r= -0.173 p= 0.36	r= 0.301 p= 0.106	r= -0.237 p= 0.206	r= -0.392 p= 0.032	r= 0.587 p= 0.001	r= -0.349 p= 0.059	r= -0.566 p= 0.001	r= 0.528 p= 0.003	r= -0.476 p= 0.008
NCST	r= -0.289 p= 0.122	r= 0.489 p= 0.06	r= -0.334 p= 0.183	r= -0.381 p= 0.038	r= 0.697 p< 0.001	r= -0.359 p= 0.051	r= -0.597 p< 0.001	r= 0.730 p< 0.001	r= -0.554 p= 0.001
POST	r= -0.193 p= 0.308	r= 0.160 p= 0.4	r= -0.068 p= 0.720	r= -0.318 p= 0.086	r= 0.494 p= 0.006	r= -0.233 p= 0.215	r= -0.468 p= 0.009	r= 0.632 p< 0.001	r= -0.397 p= 0.03
PCST	r= -0.221 p= 0.240	r= 0.389 p= 0.34	r= 0.064 p= 0.736	r= -0.559 p= 0.001	r= 0.716 p< 0.001	r= -0.532 p= 0.002	r= -0.441 p= 0.015	r= 0.702 p< 0.001	r= -0.324 p= 0.81

NOST: nötral pozisyonda gözler açıkken stabilite indeksi, **NCST:** gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi, **POST:** gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi, **PCST:** gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi

RRMS'li hastaların EDSS skorları ile, Düşme indeksi skorları, NOST, NCST, POST ve PCST arasındaki ilişkiye Pearson korelasyon testi ile bakıldı. EDSS ile BERG denge ölçeği ($p<0.001$) arasında negatif yönde, düşme indeksi ($p<0.001$) NOST ($p<0.01$) ,NCST ($p<0.01$) ve POST ($p<0.01$) arasında pozitif yönde ilişki tespit edildi. EDSS ile PCST arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 6).

Tablo 6- RRMS'li hastalarda EDSS skorları ile BERG, Düşme indeksi skorları, NOST, NCST, POST ve PCST arasındaki ilişki

	BERG	DÜŞME İNDEKSİ	NOST	NCST	POST	PCST
EDSS	r= -0.630 p= 0.001	r= 0.546 p= 0.001	r= 0.467 p= 0.009	r= 0.530 p= 0.003	r= 0.409 p= 0.025	r= 0.339 p= 0.066

NOST: nötral pozisyonda gözler açıkken stabilite indeksi, **NCST:** gözler kapalıyken nötral pozisyondaki stabilite indeksi, **POST:** gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi, **PCST:** gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki stabilite indeksi

TARTIŞMA

Demyelinizan hastalık seyir sürecinde hastalarda denge sorunları ve düşmeler çok sık gözlemlenen sorunlar olarak karşımıza çıkabilmektedir. Sadece baş dönmesi ya da benzeri dengesizlik hisleri ile doktora başvuran hastaların çok az bir kısmı multipl skleroz tanısı alır. Ancak, multipl skleroz, vestibüler nükleusların beyin sapındaki bağlantıları, serebellum ve dorsal kolumnada lezyon oluşturabilen, bu yüzden hemen her çeşit ve değişen derecelerde denge ile ilgili şikayetler oluşturabilen bir hastalıktır. Buna ek olarak çok nadir de olsa pontin lezyonlar periferik vestibülopatiyi bile taklit edebilirler. Kesin multipl skleroz tanısı iyi bir anamnez, detaylı bir nörolojik muayene, çoğu zaman uzun süreli bir klinik takip ve detaylı laboratuvar incelemeleri, görüntülemeler sonucu konur. Başvuran olguların sınırlı bir kısmı hastalığın başlangıcında ya da öncesinde dengesizlik şikayeti ile gelir. Ancak çok sayıda hasta bu kronik hastalığın seyri boyunca söz konusu semptom ve bulgularla karşımıza çıkmaktadır. Multipl skleroz tanısı almış hastada her dengesizlik yakınması atak anlamına gelmez, eski lezyonların reaktivasyonu veya aksonlar arası çapraz ileti sonucu da dengesizlik, başdönmeleri ortaya çıkabilmektedir. Dengesizlik ve başdönmesi başlangıç bulgusu olduğunda multipl skleroz için kötü prognostik değer taşır (81).

Demyelinizan hastalık seyir sürecinde rehabilitasyonun mümkün olan en kısa zamanda başlatılması hem hasta hem de hasta yakınları için yaşam kalitesini koruyucu bir etkisi bulunmaktadır.

Bu çalışmayı yapmaktaki temel amacımız, hastalığın en erken dönemleri (kesin tanı almadan önce ve tanı ölçütlerini karşılamazken) ile kesin tanı aldıktan sonraki dönemlerde denge işlevindeki değişiklik sürecinin değerlendirilmesine katkıda bulunabilmek, yöntem olarak klinik bulgu ve laboratuvar destekli bir izlem süreci belirleyebilmek ve rehabilitasyon sürecinin en kısa zamanda başlatılabilmesini sağlamak için bilgi edinmek olmuştur.

Çalışmaya dahil ettiğimiz katılımcıların demografik özelliklerini karşılaştırdığımızda yaş açısından beklenildiği gibi RR-MS tanılı hasta grubunun KİS tanılı hasta ve sağlıklı kontrol grubuna göre değerlerin daha yüksek olduğunu saptadık. Demyelinizan hastalık sürecinin genellikle erken yaşta ortaya çıkıp sonrasında MS tanı ölçütlerini karşılaması için geçen süre düşünüldüğünde saptanan farkın hastalığın seyir süreci ile yakından ilişkili ve olağan olduğunu düşündük. Yaş dışında diğer demografik özelliklerden vücut ağırlık dağılımları ve kadın-erkek dağılımlarını karşılaştırırken her üç grupta ikili gruplar arasında yaptığımız karşılaştırmada herhangi bir farklılık saptamadık. Bu da bize ağırlık farklılıkları ve cinsiyet farklılığı nedeni ile ortaya çıkabilecek yanlış pozitif ya da yanlış negatif postürografi verilerinden uzak durmamızı sağladı.

Yaptığımız çalışmada fonksiyonel denge değerlendirmesinde kullandığımız ABC ve BERG denge ölçeklerinde kontrol-KİS ve kontrol--RR-MS grupları arasında anlamlı istatistiksel fark saptarken, KİS--RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmadık. Bu ölçekler yardımı ile ortaya koyduğumuz denge değerlendirmesinde denge bozukluğunun hastalık kesin tanısı konmadan önce husule geldiğini gösterdik. Bu sonucun klinik izole sendromlu hastaların takip ve tedavisinde oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca elde edilen veriler doğrultusunda klinik değerlendirmenin en az postürografi sonuçları kadar hasta izlemine faydalı olduğunu gösterdik. Bu sonuç bize fonksiyonel denge değerlendirme testlerinin klinik pratikte kullanıma oldukça uygun olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak bilgisayarlı postürografi vasıtası ile elde ettiğimiz düşme indeksi sonuçlarını gruplar arasında karşılaştırdığımızda KİS—RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak fark saptamazken kontrol-KİS ve kontrol--RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu tespit ettik. Bu elde ettiğimiz TETRAX-bilgisayarlı postürografi verileri ABC ve BERG denge ölçekleri sonuçları ile dengenin negatif yönde etkilendiği konusunda bağıntı gösterdi.

TETRAX – bilgisayarlı postürografi ile farklı pozisyonlarda elde ettiğimiz stabilite indekslerini (denge indekslerini) her üç grup için kendi aralarında ikili gruplar halinde karşılaştırdık. KİS ve kontrol gruplarını karşılaştırdığımızda gözler

açık nötral pozisyonda (NOST) ve gözler kapalıyken nötral pozisyonda (NCST) gruplar arasında anlamlı fark saptanırken, gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki (POST) ve gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki (PCST) pozisyonlarda denge indeksleri açısından fark saptamadık. Sert zeminde fark saptanırken yumuşak zeminde fark saptanmaması, proprioseptif duyunun multipl sklerozda olduğu gibi MSS’de entegrasyonunun klinik izole sendromda da etkilenebileceğini düşündürülebilir. KİS ile RR-MS gruplarının denge indeksleri açısından karşılaştırılmasında anlamlı fark saptamadık. Bu sonuç da bize MSS’deki entegrasyonun multipl sklerozda olduğu gibi klinik izole sendromda da etkilenebileceği düşüncesini desteklemektedir. Daha da önemlisi bu elde ettiğimiz objektif veriler çerçevesinde demyelinizan sürecin başlangıç fazında yani en erken dönemlerinde bile dengenin olumsuz yönde etkilenebileceği düşünülebilir. RR-MS grubuyla kontrol grubunun karşılaştırılmasında ise iki grup arasında tüm pozisyonlarda anlamlı farklılık saptadık. Bu sonuç, daha önce yapılmış olan çalışmalarda olduğu gibi RR-MS grubunda postural stabilitenin bozulduğunu göstermektedir.

Fonksiyonel denge testlerinden olan ABC, BERG denge ölçeği verileri ve TETRAX-bilgisayarlı postürografi cihazından elde edilen düşme indeksleri ile denge indekslerinin bağıntı analizini yaptığımızda tüm katılımcılar için denge indeksleri ile BERG denge ölçeği sonuçları arasında ters ilişki; düşme indeksleri sonuçları ile pozitif yönde ilişki olduğunu saptadık. Stabilite indeksleri ile ABC verilerini karşılaştırdığımızda (POST dışında) negatif yönde bir ilişki tespit ettik. Yani denge indeksi değerleri arttıkça ABC ve BERG denge ölçekleri verilerinin azalıp, düşme indekslerinin arttığını dengenin olumsuz yönde etkilendiğini belirledik. Bunun yanında fonksiyonel denge testlerinden elde ettiğimiz sonuçların da birbirine paralel olduğunu ve birbirlerini desteklediğini saptadık. KİS grubundaki hastalarda POST ile BERG arasında anlamlı bir ilişki bulmadık. Yine KİS grubundaki hastalarda NOST, NCST, POST ile ABC arasında ve RR-MS grubunda PCST ile ABC arasında anlamlı bir ilişki saptamadık. Bu da bize BERG denge ölçeğinin ABC’ye göre demyelinizan hastalık sürecinin erken döneminde (KİS döneminde) hasta değerlendirirken daha uygun olduğunu ve ABC’ye göre ilk planda yapılması gerekliliğini düşündürdü.

Relapsing-remitting multipl skleroz tanılı hastaların klinik muayene ve anamnez ile elde ettiğimiz EDSS (Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği) skorları ile düşme indeksi sonuçları, denge indeksleri (NOST, NCST, POST ve PCST) arasındaki ilişkiye baktık ve EDSS ile düşme indeksi, NOST, NCST, POST arasında pozitif yönde ilişki tespit ettik. EDSS arttıkça yani klinik ağırlaştıkça düşme indeksi yani düşme riski artmaktadır. Stabilitate indekslerinin yükselmesi de dengenin bozulduğunu bize göstermektedir. Bu sayılan parametreler hastalık progresyonu ile dengenin olumsuz yönde etkilendiğini bize işaret etmektedir. Ancak EDSS ile PCST arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamadık. Bu farklılığın da RR-MS grubu içerisindeki EDSS heterojenitesinden kaynaklanabileceğini ya da statik postürografi cihazımızın dinamik komponentler içermemesinden ötürü ortaya çıkabileceğini düşündük.

Günümüze kadar denge ve mobilitenin değerlendirilmesi üzerine yayımlanan literatürlerde klinik değerlendirme yöntemlerinin kullanımı daha çok ilgi görmüştür. Bu değerlendirmeler, denge üzerinde stres oluşturan çeşitli aktiviteler (oturur pozisyondan ayakta durma pozisyonuna geçiş, ayakta dururken dönme gibi) sırasında hastanın, daha önceden belirlenmiş performans seviyeleri veya performansın nitel indekslerine göre terapist tarafından değerlendirilmesine dayanır (82). Çalışmamızda dengenin performansa dayalı değerlendirilmesinde kullandığımız ölçekler Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Ölçeği (ABC) ve Berg Denge Ölçeği (BBS)' dir. Bu ölçekleri kullanmamızdaki nedenler bilimsel platformda genel kabul görmüş olmaları ve kolay, hızlı uygulanabilmeleri olmuştur.

Çalışmamızdaki RR-MS tanılı hasta grubunda yer alan hastaların EDSS skorları 3 ve 3'ün altında olarak belirlendi. Kesin MS tanısı aldıktan sonra özürlülüğün hasta ve hasta yakınları için yaşam kalitesi açısından belirleyici olmadan önceki dönemdeki hastalar ile henüz MS tanısı almamış, tek atak geçirmiş olan ve buna eşlik eden MRG'de lezyonu olan KİS'li hastalar karşılaştırıldı. Bu değerlendirmede hasta grubunun fonksiyonel dizabilitesinin olabildiğince düşük olmasına dikkat edildi. Nitekim EDSS skorları arttıkça ABC ve BERG skorlarının

düştüğünü, düşme indeksinin arttığını tespit ettik. RR-MS grubunda EDSS dağılımına baktığımızda hasta sayısının %94'ünün (n:28) EDSS değerlerinin 2 ve 2'nin altında olduğunu görmekteyiz. Bu da çalışmamızın klinik olarak kesin MS tanısı almış ve erken dönemdeki RR-MS hastaları ile hastalık öncesinde tek ataklı KİS hastalarındaki denge değişikliklerinin tespitine olanak sağlamaktadır.

Denge değerlendirilmesinde kullanılan fonksiyonel denge testlerinden biri Berg denge ölçeğidir (BBS). BBS fonksiyonel denge değerlendirilmesinde “altın standart” test olarak nitelendirilmektedir. BBS Parkinson hastaları, inme öyküsü olanlar, multipl skleroz hastaları ve yaşlı erişkinlerde denge değerlendirilmesinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Destek yüzeyine göre vücut ağırlık merkezinin oryantasyonunda değişiklik oluşturan ve destek yüzeyinde azalma sırasında statik pozisyonu sürdürme yeteneğinin değerlendirilebildiği 14 genel denge aktivitesinden oluşmaktadır. Aktiviteler sırasında hasta gözlemci tarafından değerlendirilir ve her aktivite skorun 0 ile 4 arasında değiştiği 5 puanlı ölçekte skorlanır. En yüksek skor aktivitenin hızlı ve kolaylıkla tamamlanabilmesine karşılık gelecek şekilde derecelendirilmiştir. En yüksek toplam skor 56'dır ve mükemmel bir denge fonksiyonunu yansıtır. Skor 56'dan 36'ya yaklaştıkça düşme riski artmaktadır (82). Çalışmamızda BBS yardımı ile elde ettiğimiz sonuçların TETRAX- bilgisayarlı postürografi cihazından edindiğimiz sonuçlar (KİS ve RR-MS gruplarında denge indeksleri ile BERG arasında anlamlı ilişkili-KİS grubunda POST hariç-bulunmuştur. KİS ve RR-MS gruplarında denge indeksleri ile düşme indeksleri arasında da anlamlı ilişkili tespit edilmiştir.) ile örtüştüğünü ve BBS'nin kullanım kolaylığı ve hızı bakımından demiyelinizan hastalık seyrinde denge açısından klinik pratikte güvenle kullanılabileceğini tespit ettik.

Çalışmamıza benzer bir çalışma yapan Luca Prosperini ve ark.nın yaptıkları “Multipl Skleroz Tanılı Hastalarda Kaza Eseri Düşmeleri Tahminde Statik Postürografinin Yeri ” isimli çalışmada Berg denge ölçeği ile postürografiden elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Ancak bu çalışmada sadece RR-MS hastaları katılımcı olarak kabul edilmiştir. EDSS skorları 0-5.5 arasında olan 18-55 yaşlarında arasında 100 kişilik multipl skleroz tanılı hasta grubuna karşılık 50 kişilik sağlıklı

gönüllü kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu çalışmada katılımcılar 3 aylık süre ile gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler fonksiyonel denge değerlendirmesinde altın standart olan Berg denge ölçeği verileri ile karşılaştırılmış. Düşmeleri değerlendirmede statik postürografi, Berg denge ölçeğine göre daha duyarlı bulunurken özgünlüğü daha az bulunmuş (83). Tıpkı bizim çalışmamızdaki gibi denge bozukluğu ile EDSS skorları arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Luca Prosperini ve ark.nın çalışmasında hasta grubunun EDSS değer aralığı 0-5.5 olup bizim çalışmamızın farkı daha erken dönem RR-MS hastaları (EDSS:1-3) ve KİS tanıli hastaları çalışmaya dahil etmemiz hem de yaş aralığı olarak 18-45 yaşları arasında değerlendirme yaparak yaşlanmanın denge üzerine olumsuz etkisinden daha az etkilenmesi olmuştur.

Frzovic ve ark. 14 multipl skleroz tanıli hasta grubu ile 14 sağlıklı gönüllüden oluşan kontrol grubunu denge açısından karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada gözler açık-kapalı pozisyonlardayken ayaklar bitişik, ayaklar ayırık, tandem duruş (iki ayak topuk ve parmak uçları uç uca gelecek şekilde) ve tek ayak üstü durumlarda denge performansı değerlendirilmiştir. Yer çekimi merkezi insanlarda ikinci sakral vertebranın önünde olup ayaklar ayırık ve bitişik pozisyonda yeri değişmektedir. Buna ek olarak multipl skleroz tanıli katılımcıların sabah ve öğleden sonraki yorgunluk durumları sorgulanmıştır. Ayaklar bitişik ve ayırık pozisyonlarda multipl skleroz ve kontrol grubu arasında herhangi bir farklılık saptanmamıştır. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında multipl skleroz tanıli hasta grubunda tandem duruşta ve tek ayak üzerinde duruşta düşük performans elde edilmiştir. Multipl sklerozlu hastalarda sabaha göre öğleden sonra az da olsa saptanan denge performansındaki düşüklük yorgunluk artışına bağlanmıştır (59).

Learnmonth ve ark. araştırmamızda kullandığımız BERG ve ABC ölçekleri gibi multipl sklerozda mobilite ve dengeyi değerlendirmede fonksiyonel denge değerlendirme testlerinden 4 tanesini karşılaştırmışlardır. Bunlar sırası ile zamanlı 25 adım yürüme, 6 dakika yürüme, zamanlı kalkma yürüme testi ve Berg denge ölçeği olmuştur. Bu çalışmaya EDSS skoru 5-6.5 arasında olan 24 MS hastası dahil edilmiştir. Elde edilen verilerde testlerin güvenilirlikleri birbirine çok yakın ve

farksız olarak saptanmıştır. Sonuç olarak da bu dört testin de multipl skleroz tanılı hastalarda fonksiyonel olarak denge değerlendirilmesinde kullanılabileceği ifade edilmiştir (84). Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar da tıpkı bu araştırmada elde edilen sonuçlar gibi her iki fonksiyonel denge testinin de birbirleri arasında pozitif yönde bağıntı olduğunu gösterdi. Learnmonth ve ark. çalışmasında elde edilen fonksiyonel denge testi verileri herhangi bir objektif veri kaynağı ile desteklenmemiştir. Biz çalışmamızdaki subjektif elde ettiğimiz verileri TETRAX vasıtası ile objektif denge parametreleri ile kombine etmeye çalıştık. Ayrıca bizim çalışmamızdaki RR-MS grubundaki EDSS skorları(1-3) daha düşük olup, bizim amacımız demiyelinizan sürecin erken dönemindeki dengeyi değerlendirmektir

Sosnoff ve ark. multipl skleroz tanısı olan hastalarda spastisitenin denge ve mobilite üzerine etkisini ortaya koymayı amaçlayıp çalışmamızda olduğu gibi ABC ve BERG denge ölçeğini kullanmışlardır. Bu çalışmaya EDSS skorları 3.5-7 arasında olan 36-79 yaş aralığında 22'si kadın olmak üzere 34 katılımcı dahil edilmiştir. Bu çalışmada fonksiyonel denge değerlendirmesinde Berg denge ölçeği, aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği dışında altı dakika yürüme testi, multipl skleroz-12 yürüme ölçeği, zamanlı kalkma yürüme testi, zamanlı 25 adımlı yürüme testi olmak üzere toplam 6 testten yararlanılmıştır. Sonuç olarak; gastro-soleus kaslarındaki spastisitenin mobilite (yürüme hızı, endurans) ve denge üzerine multipl skleroz hastalarında negatif etkisinin olduğu ifade edilmiştir (85). Biz çalışmamızda EDSS skoru daha düşük olan RR-MS hastalarını dahil ederek henüz tanı almamış KİS'li hastalarla karşılaştırdık. Bu da bize denge açısından fonksiyonel denge testleri arasındaki farkı görmemizi daha önce de belirttiğimiz gibi BERG'in ABC'ye kıyasla bizim denge sorununu demiyelinizan sürecin daha erken döneminde daha önce tespit edebilmemize olanak sağladı.

Çalışmamıza benzer sonuçlar elde eden Cavanaugh ve arkadaşlarının 11'i EDSS \leq 4.5 ve 10'u EDSS $>$ 4.5 olmak üzere 21 multipl skleroz tanılı gönüllü hasta grubu üzerinde yaptığı çalışmada ambulasyonu değerlendirmede fonksiyonel denge değerlendirme testlerinden Berg denge ölçeği ve aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği de dahil 8 test kullanılmıştır. EDSS $>$ 4.5 olan hastaların ambulasyon problemi

yaşadıkları belirtilmiştir. Bu çalışmada katılımcıların yaşları 46 ile 70 arasında değişmekte olup herhangi bir kontrol grubu olmaksızın hasta grupları kendi arasında karşılaştırılmıştır. Her ne kadar sonuç olarak bizim çalışmamızda tespit ettiğimiz gibi özürülük durumunun süreçle arttığı, fonksiyonel kapasitenin düştüğü fiziksel aktivitelerin kısıtlanmasına yol açtığı belirtilmişse de katılımcıların yaş değerlerinin yüksek olması, kontrol grubunun kullanılmaması gözden kaçırılmamalıdır(86). Çalışmamızdaki hastaların hiçbirinde mobilizasyon problemi olmayıp, yaşlanmanın denge üzerindeki olumsuz etkisi bilindiği için yaş aralığı olarak 18-45 yaşları arasındaki katılımcılar araştırmamıza dahil edilmiştir.

Hayes ve ark.nın yaptığı randomize kontrollü çalışmada multipl skleroz tanılı hasta grubunda RENEW'in (Rezistance Exercise via Negatif, Ellectrically İnduced Work) standart verilen egzersiz programına göre kas gücü, mobilite, denge ve yorgunluk üzerine olan etkisi Berg denge ölçeği de dahil olmak üzere toplam 8 fonksiyonel denge değerlendirme testi yardımı ile karşılaştırılmıştır. Çalışmaya toplam 19 katılımcı (11 kadın, 8 erkek ve EDSS:4-7 aralığında) dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda beklenenin aksine her 2 program arasında belirtilen parametreler arasında anlamlı fark saptanmamıştır ve hastalığın değişik evrelerinde farklı tedavi modalitelerinin oluşturulabilmesi için daha fazla sayıda çalışmanın yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır (87). Biz ise yaptığımız çalışmada dengenin kesin MS tanısı almadan önce de etkilendiğini göstererek tıpkı bu çalışmada olduğu gibi demiyelinizan hastalık sürecinin değişik evrelerinde çeşitli tedavi modalitelerinin oluşturulmasının gerekliliğini gösterdik.

Çalışmamızda kullandığımız BERG denge ölçeği fonksiyonel dengeyi değerlendirmede altın standart olup Azad ve ark. multipl skleroz tanılı hastalarda rehabilitasyon süreci öncesi fonksiyonel denge değerlendirmesinde kullandıkları testi, Berg Denge Ölçeği ile karşılaştırmışlardır ve Berg'in İran versiyonunu en az onun kadar klinik olarak değerlendirmede etkin bulmuşlardır (88). Bu da kullandığımız bu ölçeğin uluslararası platformda ne kadar kabul gördüğünü göstermektedir. Bizim BBS kullanmamızın bir nedeni de bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlardır.

Denge değerlendirilmesinde kullanılan fonksiyonel denge testlerinden bir diğeri ise aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği (ABC)'dir. ABC hastaların ev içinde ve ev dışında belirtilen 16 aktiviteyi ne kadar güvenle yapabildiklerini 0 (güvensiz) ile 100 (tamamen güvenle) arasında değerlendirmeleri esasına dayanan bir ankettir. Toplam skor (0-1600) 16'ya bölünerek bireyin ABC skoru elde edilir. ABC ölçeğinde 60'ın altında olan skorlar klinik olarak anlamlı bulunmuştur. Yüksek fonksiyonlu bireyler ile düşük fonksiyonlu bireyleri ayırmak için kullanışlı bir araç olduğu bildirilmiştir (82). Çalışmamızda ABC yardımı ile elde ettiğimiz sonuçların RR-MS tanılı hasta grubunda TETRAX-bilgisayarlı postürografi cihazından edindiğimiz sonuçların (ABC KİS grubunda 4 pozisyonun 3 ünde anlamsız iken RR-MS grubunda 4 pozisyonun 1'inde anlamsız bulundu. Bu da ABC'nin kesin MS tanısı aldıktan sonra daha ileri dönemde kullanılmasının daha uygun olduğunu bize düşündürdü.) çoğu ile örtüştüğünü ve ABC'nin kullanım kolaylığı, hızı bakımından demiyelinizan hastalık seyrinde kesin MS tanısı alan hastalarda denge açısından klinik pratikte BBS ile birlikte güvenle kullanılabileceğini tespit ettik.

Wetzel ve ark. bizim de çalışmamızda elde ettiğimiz gibi klinik pratikte kullanımı oldukça kolay, maliyeti düşük olan fonksiyonel denge değerlendirme testlerinin multipl skleroz tanılı hastalarda denge bozukluğunu göstermede güvenle kullanılabilmesini göstermiştir. Ancak bizim çalışmamızın bu çalışmaya üstünlüğü hem RRMS, KİS ve sağlıklı kontrol grubu ile çalışabilmemiz hem de sonuçlarımızı postürografi vasıtası ile elde ettiğimiz objektif verilerle destekleyebilmemiz olmuştur. İlimli (EDSS<4) ve ciddi EDSS skorları (EDSS:4-6.5) olan multipl skleroz hastalarında 6 metre yürüme testinden (6MWT) elde edilen verileri regresyon analizi yardımı ile fonksiyonel denge testlerinden (FST-fonksiyonel merdiven testi, SST-otur kalk testi, BAL-static standing balance, ABC-aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği) elde edilen verilerle karşılaştırmışlar. MS hastalarının 6MWT performansının ABC ve FST'den elde edilen sonuçlarla açıklanabileceği görülmüştür. Bu da MS tanılı hastalarda yürüme becerisinin ve mobilitede

yetersizliğin klinik pratikte ölçümünde ABC ve FST'nin kullanılabilceğini göstermiştir (89).

Fjeldstad ve ark. multipl sklerozda postural dengenin değerlendirmesini BBS ve NeuroCom SMART Balance Master yardımı ile yapmışlardır. Çalışmalarına 14 MS tanılı hasta ve 10 sağlıklı gönüllü kontrol grubundan oluşmak üzere toplam 24 kişiyi dahil etmişlerdir. BBS ile elde ettikleri sonuçlarda tıpkı bizim çalışmamızda olduğu gibi hasta grupta sağlıklı kontrol grubuna göre postural instabilitenin daha fazla olduğunu bulmuşlardır. NeuroCom'dan elde edilen verilere göre de MS grubunda kontrol grubuna oranla postural instabilitenin çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak da MS hastalığında denge değerlendirmesi için BBS ile NeuroCom denge testleri arasında yüksek bir bağıntı olduğu ve postural instabilitenin arttığı ifade edilmiştir (90). Çalışmamızda kullandığımız TETRAX-bilgisayarlı posturografi cihazı da tıpkı NeuroCom SMART Balance Master gibi salınım frekanslarını kullanarak çalışmaktadır. Biz de salınım frekanslarından elde edilen stabilite indeksleri ve düşme indekslerini kullanarak MS'de postural instabilitenin kontrol grubuna göre arttığını bir kez daha doğrulamış olduk.

Martin ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, yeni tanı almış ılımlı nörolojik bulguları olan multipl skleroz hastalarını incelenmişlerdir. Klinik olarak bazılarında piramidal yol tutulumu varken bazılarında tespit edilmemiştir. Hastalığın erken döneminde denge bozukluğuna ek olarak, her ne kadar standart klinik nörolojik muayene bulgusu saptanmasa da yürüyüş bozukluğunun da ortaya çıkabileceği saptanmıştır (61).

Denge değerlendirilmesinin laboratuvar yaklaşımında ise çeşitli kuvvet platformları ve aletler kullanılır. Bu araçlardan yararlanarak dinamik postural salınımların ölçüldüğü denge testleri yapılmaktadır. Bunlar sıklıkla dinamik ve statik denge testlerini birleştirmektedir. Postürografi, dengeyi değerlendirmek için kullanılan önemli bir ölçüm metodudur. Denge sorunu ve/veya baş dönmesi olan hastaların denge sorunlarının sistematik olarak dökümünün sağlanması amacı ile geliştirilmiş kombine bir test protokolüdür. Nicel olarak çeşitli yüzey ve görsel çevre

durumları taklit edilerek ayakta yapılan ölçümlerdir. Bu ölçümler sayesinde; hastanın vücut duyusu, görsel ve vestibuler sistem verilerini uygun şekilde kullanıp kullanmadığı ya da bu üç sistemden alınan bilgilerin koordinasyonunun doğru bir şekilde yapılıp yapılmadığı anlaşılır (56,57). Postürografi cihazlarında amaç postüral salınımı ölçmektir. Bu cihazlar basınç sensörleri ile donatılmış platformları kapsamaktadır. Salınım özellikle yaşlılarda artmaktadır. Yapılan birçok çalışmada, salınım arttıkça düşme sıklığının arttığını gösterilmiştir. Bu sonuç, postürografinin düşme riski bulunan kişileri belirlemede önemli bir klinik araç olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Duruş salınımlarının Fourier dönüşümü, genel denge, ağırlık yüzdesi, ayağın topuk ve parmak arası, sol ve sağ ayak arası senkronizasyon basınç paternleri; ölçülebilir temel parametrelerdendir (56,57). Vestibüler hastalıklardan şüphelenilen ancak elektronistagmografileri normal olan bireylerde, izah edilemeyen yürüme ve postür bozukluğu olan hastalarda tamamlayıcı bir test olarak kullanılabilir. Vestibüler rehabilitasyon programına alınan ve periferik vestibüler hasarı ve aynı zamanda ataksisi olan hastaların posturografi ile yapılan izlemlerinde tedaviyi (yürüyüş ve denge egzersizleri) takip eden altı ay içinde test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğu saptanmıştır (postür denge ve yürüme bozuklukları). İşte bu yukarıda saydığımız geniş kullanım alanı ve denge konusunda bize verdiği objektif parametreler nedeni ile çalışmamızda Tetrax-bilgisayarlı posturografi cihazını kullandık.

Daley ve Swank, MS hastalarında kantitatif posturografi kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 113 MS hastası ve 139 sağlıklı gönüllü kontrol grubu dahil edilmiştir. Kontrol grubu yaşlara göre üç alt gruba ayrılmış (16-30 yaş, 31-45 yaş, 45 yaş üstü). Hem MS grubunda hem de kontrol grubunda, gözler açık ve kapalı pozisyonlarda anterior-posterior salınım frekanslarına bakılmıştır. MS grubunda salınım oranları kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur. Ayrıca MS grubu içinde özürüllüğü yüksek olan hastalarda, özürüllüğü düşük olanlara göre salınım frekansları daha yüksek tespit edilmiştir. Buna ek olarak vücut salınımı ile nörolojik muayene bulguları arasında korelasyon saptanmıştır. Bu çalışma, kantitatif posturografinin MS hastalarında kullanıldığı ilk çalışmadır (5). Bu çalışma sonrasında demiyelinizan hastalık seyir sürecinde denge sorunlarını saptamak amacı

ile geliştirilen dinamik ve statik posturografi cihazları ile birçok araştırma yapılmıştır, halen de yapılmaktadır. Biz de demiyelinizan hastalık seyir sürecinde henüz kesin MS tanısı almamış KİS tanılı hasta grubunu TETRAX yardımı ile inceleyerek hastalık öncesinde gelişen denge sorunlarına dikkat çekmek istedik. Tabii ki bu süreçte yaş bakımından hastaların RR-MS tanısı alması için süre gerektiğinden diğer gruplarla (KİS ve kontrol) arasında anlamlı fark saptadık.

Porosinska ve arkadaşlarının MS ve postural denge üzerine yaptığı çalışmaya 32 MS hastası ve 30 kişiden oluşan sağlıklı gönüllü kontrol grubu dahil edilmiştir. Bu çalışmada postural salınımı ölçmek için stabilometrik bir platform kullanılmıştır. Koronal ve sagittal planda (mediolateral ve anteroposterior) salınımlara bakılmıştır. MS grubunda salınım değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek elde edilmiştir. Gruplar arasındaki en anlamlı fark ise gözleri kapalı ve stabil olmayan yüzey üzerindeyken ortaya çıkmıştır. Artmış düşme riskinin artmış postural salınım ile ilgili olduğu ve en çok koronal planda gözlemlendiği; EDSS ile korele olduğu ifade edilmiştir (80). Bu çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamız gibi hastalık seyrinde dengenin negatif yönde etkilendiğini ve düşme riskinin arttığını vurgulamıştır.

Rougier ve arkadaşları postürografi kullanarak yaptıkları çalışmada, elde ettikleri koronal ve sagittal plandaki normale göre artmış salınım hızları, alanları ve amplitüdüleri ile bozulmuş postural dengeyi göstermişlerdir (68). Bu çalışma da MS tanısı olan hastalarda artan postural instabiliteyi çalışmamızda olduğu gibi göstermiş olup araştırmamızda RR-MS hasta grubu ile birlikte KİS'li hasta grubu da incelenerek postural instabilitenin erken dönemde de arttığı tespit edilmiştir.

Ramdharry ve arkadaşları, kontrol grubu kullanarak multipl skleroz hastalarında denge bozukluğuna ilişkin bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 16 multipl skleroz hastası ve 10 kişilik sağlıklı gönüllü kontrol grubu dahil edilmiştir. Bu çalışmada denekler gözler açık ve kapalı pozisyonlarda, ayaklar ayırık ve bitişik olarak değerlendirilmiştir. Multipl skleroz hastalarında vücut salınımı, kontrol grubuna göre tüm pozisyonlarda daha fazla bulunmuştur. Buna ek olarak istatistiksel olarak gözler kapalı pozisyonda gözler açık olan pozisyona göre ve ayaklar bitişik

pozisyonda ayrıık pozisyona göre vücut salınımı yüksek saptanmıştır (6). Bu çalışmada da bizim çalışmamızda olduğu gibi demiyelinizan hastalık seyir sürecinde dengenin olumsuz yönde etkilendiği ortaya konmuştur.

Cattaneo ve Jonsdottir, yaptıkları bir çalışmada MS hastalarında sensoriyel disfonksiyonun denge bozukluğu üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Bu değerlendirmede stabilometrik platformdan yararlanmışlardır. Klinik olarak değerlendirirken de Berg denge ölçeği, ABC (aktiviteye özgü denge güvenlik ölçeği) ve DGİ (dinamik yürüyüş indeksini)' yi kullanmışlardır. Çalışmaya toplam 53 MS hastası (RR-MS, PP-MS ya da SP-MS) ve 16 kişiden oluşan sağlıklı gönüllü kontrol grubu dahil edilmiştir. MS hastalarının %75'inin gözler açık pozisyondaki stabilometrik ölçümlerinde anormal skorlar saptanmıştır. Tek bir sensoriyel girdi eksikliğinde bu oran % 82'ye çıkmıştır. Hemen hemen tüm deneklerde vestibüler durumlarda anormal skorlar elde edilirken, %22'sinde düşme görülmüştür. Fonksiyonel denge değerlendirme testlerinden Berg denge ölçeği sonuçlarıyla stabilometrik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında ise, bir sensoriyel girdinin olmadığı durumda anterior-posterior salınım ve Berg denge ölçeği skoru arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur (91). Cattaneo ve Jonsdottir MS alt gruplarında bizim çalışmamızda uyguladığımız metodolojiyi uygulayıp bir nevi çalışmamızın RR-MS dönemi sonrasında (RR-MS, SP-MS) tamamlayıcısı olmuştur.

Michelle ve ark.nın multipl sklerozdaki postural kontrol üzerine yapmış oldukları derlemede, Multipl skleroz tanılı hastalarda azalmış postural kontrol ve artmış düşme riskinden söz edilmiştir. Daha önce yapılmış olan çeşitli çalışmalarda bu tablonun azalmış, yavaşlamış olarak saptanan somatosensoriyel iletim ve santral integrasyon disfonksiyonuna bağlı olduğu ifade edilmiştir. Multipl skleroz tanılı hastalarda denge bozukluğunun, artmış salınım ve postural huzursuzluğa ikincil gelişen gecikmiş yanıtlar nedeniyle olduğu belirtilmiştir. Bunun sonucunda MS hasta grubunda azalmış yürüme hızı ve kadans tespit edilmiştir (92). Kendi çalışmamızda KİS ve kontrol gruplarını karşılaştırdığımızda gözler açık nötral pozisyonda (NOST) ve gözler kapalıyken nötral pozisyonda (NCST) gruplar arasında anlamlı fark saptanırken, gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki (POST) ve gözler kapalıyken

yumuşak zemin üzerindeki (PCST) pozisyonlarda denge indeksleri açısından fark saptamadık. Sert zeminde fark saptanırken yumuşak zeminde fark saptanmaması, proprioseptif duyunun multipl sklerozda olduğu gibi MSS’de entegrasyonunun klinik izole sendromda da etkilenebileceğini düşündürebilir. MS hastalarında Posturografi yardımı ile yapılan Michelle ve ark.nın çalışmasında artmış düşme riski ve postural instabilite bizim çalışmamızda olduğu gibi artmış bulunmuştur. Bizim sonuçlarımız da bu verileri desteklemektedir.

Nelson ve arkadaşları, MS hastalarında olası bir vestibüler disfonksiyonu göstermek için posturografisinde kullanılabileceğini gösteren bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada denekler, dinamik posturografik test sonuçlarına göre yüksek ve düşük fonksiyonlu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Yüksek fonksiyonlu grupta %30 (7/23) anormal posturografik skorlar elde edilmiştir. Bu gruptaki deneklerin 3’ünde vestibüler disfonksiyon paterni ya da somatosensoryel - vestibüler disfonksiyon saptanmıştır. Bunun aksine, düşük fonksiyonlu grubun %58’inde (7/12) anormal posturografik skorlar elde edilmiştir. Düşük fonksiyonlu belirlenen hastaların tamamına yakınında (6/7), vestibüler disfonksiyon paterni veya kombine vizüel – vestibüler ya da somatosensoryel – vestibüler disfonksiyon saptanmıştır (78). Fonksiyonel durumu düşük skorlara sahip olanların hemen tümünde posturografinin vestibüler disfonksiyon veya kombine vizüel-vestibüler ya da kombine somatosensoryel-vestibüler tutulum paternine işaret ettiği; buna karşın fonksiyonel durumu yüksek olan MS hastalarında ise izole ya da kombine vestibüler tutulum paterninin saptanma derecesinin belirgin olarak düşük olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmanın bizim çalışmamızdan farkı denge sorununun MS tanılı hastalarda hangi alt sistemden kaynaklandığını göstermesidir. Bu çalışmadan yola çıkılarak bizim saptadığımız KİS’li hastalardaki bozulmuş postural instabilitenin hangi alt sistem ya da sistemlerin tutulumu ile ortaya çıkabileceği konusunda daha çok çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sosnoff ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yaşları 30 ile 73 arasında değişen 52 ambulatuar (44 kadın, 8 erkek) multipl skleroz hastası denge ve düşmeler açısından incelenmiştir. Katılımcıların her birinin geçen 12 ay içerisinde en az bir

kez düşme hikayesinin olması çalışmaya dahil olma kriterlerinden biriymiş. Hastalık statüsünü değerlendirmede EDSS (Expanded Disability Status Scale) kullanılmış. Katılımcıların %79'unun rekürren düşmelerinin olduğu tespit edilmiştir. Nihayetinde daha yaşlı olanların, yürümek için yardımcı araç kullananların, özürülük skoru daha yüksek olanların, azalmış yürüme mesafesi olanların ve gözleri kapalı pozisyonda postural salınımı daha fazla olanların düşmeye daha meyilli olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak düşenlerin serebellar, sensoriyel, piramidal ve mesane fonksiyonlarının daha çok etkilendiği ortaya konmuştur (93). Çalışmamızda hasta grupları RR-MS ve KİS olup RR-MS KİS' e göre demiyelinizan sürecin daha ileri evresidir. Dolayısı ile yaş grubunun daha yüksek oluşu kaçınılmazdır. Ancak denge testlerinin çoğunda KİS ve RR-MS arasında fark olmayıp, hasta gruplarının kontrol ile farklı çıkışı yaşın en azından bu aralıkta (18-45 yaşları arasında) önemli bir etkisinin olmadığı yönünde fikir vermektedir. Bu da bize denge testlerinin erken dönemden itibaren bozulduğunu düşündürmüştür.

Soyuer ve arkadaşları, bizim çalışmamıza benzer bir çalışmayı fonksiyonel denge testlerini kullanarak multipl skleroz alt gruplarında (PP-MS, SP-MS, RR-MS) sağlıklı gönüllü kontrol grubu kullanarak yapmışlardır. Multipl skleroz hastalarında denge performanslarını incelemiştir. 124 kişilik multipl skleroz hasta grubunu kendi içinde; 34 sekonder progresif multipl skleroz, 8 primer progresif multipl skleroz ve 62 relapsing-remitting multipl skleroz olmak üzere üç alt gruba ayırmışlardır. Sağlıklı gönüllü kontrol grubuna 31 kişi dahil edilmiştir. Fonksiyonel denge değerlendirilmesinde Tinetti testi gözler açık-kapalı pozisyonlardayken ayaklar bitişik, ayaklar ayırık, tandem duruş ve tek ayak üstü durumlarda denge performansı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada multipl skleroz hastalarında kontrol grubuna göre denge performansı azalması en fazla progresif seyirli hastalarda tespit edilmiştir. Progresif seyirli grubun alt gruplarına bakıldığında denge bozukluğunun en ciddi olarak sekonder progresif MS grubu hastalarında olduğu görülmüştür (66). Fonksiyonel denge testleri kullanılarak yapılan bu çalışma MS alt gruplarında (PP-MS, SP-MS, RR-MS) postural instabilitayı ortaya koymuş ve progresif seyirli grupta dengesizliğin arttığını göstermiştir. Biz de çalışmamızda da demiyelinizan süreçte denge bozukluğunun erken dönemde ortaya çıkıp (henüz MS tanısı almadığı

dönemde) sonrasında tanı aşaması ile progresyon gösterdiğini ve ciddiyetinin arttığını gösterdik. Her iki çalışmanın ortak noktası olarak hastalık progresyonu ile postural instabilitenin artışı konusunda bağıntı olduğu düşünülebilir.

Kessler ve arkadaşları, MS hastalarında denge değerlendirmesi yapmak için bizim çalışmamızda kullandığımız bilgisayarlı TETRAX-postürografi cihazı benzeri bir araç olan BRU (Balance Rehabilitation Unit)' yu kullanmışlardır. Çalışmalarına RR-MS tanısı olan 39 katılımcı ve 65 gönüllü sağlıklı kontrol grubu dahil etmişlerdir. Elde edilen verilerde postüral salınımlara bakıldığında hasta grup ile kontrol grubu arasında hasta gruptaki salınımların daha fazla olduğu ve hasta grubun kendi içerisinde karşılaştırıldığında EDSS:0-2.5 olan alt grubun EDSS:3-4 olan gruba göre postural salınım değerlerinin daha az olduğu görülmüştür. Sonuç olarak da RR-MS hastalarında denge değerlendirmesinde BRU'nun kullanılabileceği ifade edilmiştir (94). Çalışma prensibi olarak TETRAX'a benzer özelliklere sahip olan BRU hastalara bilgisayarlı monitorize bir şekilde televizyon gözlüğü kullanmak vasıtası ile sanal bir gerçeklik ortamı sağlayarak postural instabiliteyi statik ve dinamik komponentler ile değerlendirme, takiben de alt sistem analizleri sonuçlarıyla rehabilitasyon imkanı sağlamaktadır. Burada amaç uygulama sırasında okulomotor egzersiz ve kognitif stimülasyonla nöroplastisiteyi tetikleyerek dengede kompensasyon mekanizmalarını harekete geçirmektir. BRU TETRAX'a göre dinamik komponentler içermesi ve denge değerlendirmesi ile eş zamanlı rehabilitasyonun yapılabilmesi ile ön plana çıkmaktadır.

RR-MS KİS'e göre demiyelinizan sürecin daha ileri evresidir. Dolayısı ile yaş grubunun daha yüksek oluşu kaçınılmazdır. Ancak denge testlerinin çoğunda KİS ve RR-MS arasında fark olmayıp, hasta gruplarının kontrol ile farklı çıkışı yaşın önemli bir etkisinin olmadığı yönünde fikir vermektedir. Daha ideali RRMS grubunun, yaş ile eşleştirilmiş, kendi kontrol grubunun bulunması ve karşılaştırmanın bu gruba yapılmasıdır.

Denge, hastalığın yani demiyelinizan sürecin çok erken evresinde etkilenmektedir. Testlerin çoğunda KİS ve RR-MS'li hastalar arasında fark olmayışı

bizi bu yoruma götürmektedir. Bu bilgi tanısal katkı sağlayabilir. Öte yandan KİS grubuna “tek bir olay” gözüyle bakmayıp demiyelinizan sürecin başladığı ve hastalığın dissemine özelliğinden bu hasta grubunun da pay aldığı sonucu çıkarılabilir. Böylelikle KİS tanılı hastalar da çeşitli işlevler açısından irdelenmeli, konuyla ilgili gereken önlemler ve rehabilitasyon çalışmaları en erken dönemde başlatılmalıdır. KİS grubu sadece 3'er aylık MRG'lerle MS gelişmesi açısından izlenen bir grup olmaktan çıkarılmalıdır. KİS aşamasından itibaren bozulduğu bilinen bir alan bilişsel işlevlerdir. Bu tez çalışmasında dengenin de çok erken aşamada etkilenmeye başladığı ilk kez ortaya konmuştur. Buna ek olarak demiyelinizan hastalık seyrinde denge değerlendirmesini yaparken fonksiyonel denge değerlendirme testlerinden olan özellikle BBS'nin sonrasında ABC verilerinin de en az postürografi verileri kadar kullanılabilir olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil ettiğimiz katılımcıların demografik özelliklerini karşılaştırdığımızda yaş açısından beklenildiği gibi RR-MS tanılı hasta grubunun KİS tanılı hasta ve sağlıklı kontrol grubuna göre değerlerin daha yüksek olduğunu saptadık. Demyelinizan hastalık sürecinin genellikle erken yaşta ortaya çıkıp sonrasında MS tanı ölçütlerini karşılaması için geçen süre düşünüldüğünde saptanan farkın hastalığın seyir süreci ile yakından ilişkili ve olağan olduğunu düşündük. Yaş dışında diğer demografik özelliklerden vücut ağırlık dağılımları ve kadın-erkek dağılımlarını karşılaştırırken her üç grupta ikili gruplar arasında yaptığımız karşılaştırmada herhangi bir farklılık saptamadık. Bu da bize ağırlık farklılıkları ve cinsiyet farklılığı nedeni ile ortaya çıkabilecek yanlış pozitif ya da yanlış negatif postürografi verilerinden uzak durmamızı sağladı.

Yaptığımız çalışmada BBS ve ABC yardımı ile ortaya koyduğumuz denge değerlendirmesinde denge bozukluğunun hastalık kesin tanısı konmadan önce husule geldiğini ve elde edilen veriler doğrultusunda klinik değerlendirmenin en az postürografi sonuçları kadar hasta izlemine faydalı olduğunu gösterdik. Şöyle ki; BERG denge ölçeğinde kontrol&KİS ve kontrol&RR-MS grupları arasında anlamlı istatistiksel fark saptarken, KİS&RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmadık. Buna ek olarak bilgisayarlı postürografi vasıtası ile elde ettiğimiz düşme indeksi sonuçlarını gruplar arasında karşılaştırdığımızda KİS&RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak fark saptamazken kontrol&KİS ve kontrol&RR-MS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu tespit ettik. Bu elde ettiğimiz TETRAX-bilgisayarlı postürografi verileri BERG denge ölçeği sonuçları ile hastalığın erken döneminde takibinde RR-MS döneminde de ABC sonuçları ile dengenin negatif yönde etkilendiği konusunda bağlantı gösterdi.

TETRAX – bilgisayarlı postürografi ile farklı pozisyonlarda elde ettiğimiz stabilite indekslerini (denge indekslerini) her üç grup için kendi aralarında ikili gruplar halinde karşılaştırdık. KİS ve kontrol gruplarını karşılaştırdığımızda gözler açık nötral pozisyonda (NOST) ve gözler kapalıken nötral pozisyonda (NCST)

gruplar arasında anlamlı fark saptanırken, gözler açıkken yumuşak zemin üzerindeki (POST) ve gözler kapalıyken yumuşak zemin üzerindeki (PCST) pozisyonlarda denge indeksleri açısından fark saptamadık. Sert zeminde fark saptanırken yumuşak zeminde fark saptanmaması, proprioseptif duyunun multipl sklerozda olduğu gibi MSS’de entegrasyonunun klinik izole sendromda da etkilenebileceğini düşündürebilir. KİS ile RR-MS gruplarının denge indeksleri açısından karşılaştırılmasında anlamlı fark saptamadık. Bu sonuç da bize MSS’deki entegrasyonun multipl sklerozda olduğu gibi klinik izole sendromda da etkilenebileceği düşüncesini desteklemektedir. Daha da önemlisi bu elde ettiğimiz objektif veriler çerçevesinde demyelinizan sürecin başlangıç fazında yani en erken dönemlerinde bile dengenin olumsuz yönde etkilenebileceği düşünülebilir. RR-MS grubuyla kontrol grubunun karşılaştırılmasında ise iki grup arasında tüm pozisyonlarda anlamlı farklılık saptadık. Bu sonuç, daha önce yapılmış olan çalışmalarda olduğu gibi RR-MS grubunda postural stabilitenin bozulduğunu göstermektedir.

Fonksiyonel denge testlerinden olan ABC, BERG denge ölçeği verileri ve TETRAX-bilgisayarlı postürografi cihazından elde edilen düşme indeksleri ile denge indekslerinin bağıntı analizini yaptığımızda tüm katılımcılar için denge indeksleri ile BERG denge ölçeği sonuçları arasında ters ilişki; düşme indeksleri sonuçları ile pozitif yönde ilişki olduğunu saptadık. Stabilite indeksleri ile ABC verilerini karşılaştırdığımızda (POST dışında) negatif yönde bir ilişki tespit ettik. Yani denge indeksi değerleri arttıkça ABC ve BERG denge ölçekleri verilerinin azalıp, düşme indekslerinin arttığını dengenin olumsuz yönde etkilendiğini belirledik. Bunun yanında fonksiyonel denge testlerinden elde ettiğimiz sonuçların da birbirine paralel olduğunu ve birbirlerini desteklediğini saptadık. KİS grubundaki hastalarda POST ile BERG arasında anlamlı bir ilişki bulmadık. Yine KİS grubundaki hastalarda NOST, NCST, POST ile ABC arasında ve RR-MS grubunda PCST ile ABC arasında anlamlı bir ilişki saptamadık. Bu da bize BERG denge ölçeğinin ABC’ye göre demiyelinizan hastalık sürecinin erken döneminde (KİS döneminde) hasta değerlendirirken daha uygun olduğunu ve ABC’ye göre ilk planda yapılması gerekliliğini düşündürdü.

RR-MS tanılı hastaların klinik muayene ve anamnez ile elde ettiğimiz EDSS skorları ile düşme indeksi sonuçları, denge indeksleri (NOST, NCST, POST ve PCST) arasındaki ilişkiye baktık ve düşme indeksi, NOST, NCST, POST arasında pozitif yönde ilişki tespit ettik. Ancak EDSS ile PCST arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamadık. Bu farklılığın da RR-MS grubu içerisindeki EDSS heterojenitesinden kaynaklanabileceğini ya da statik postürografi cihazımızın dinamik komponentler içermemesinden ötürü ortaya çıkabileceğini düşündük.

Çalışmamızdaki RR-MS tanılı hasta grubunda yer alan hastaların EDSS skorları 3 ve 3'ün altında olarak belirlendi. Kesin MS tanısı aldıktan kısa bir süre içinde özür lülüğün hasta ve hasta yakınları için yaşam kalitesi açısından belirleyici olmadan önceki dönemdeki hastalar ile henüz MS tanısı almamış, tek atak geçirmiş olan ve buna eşlik eden MRG' de lezyonu olan KİS' li hastalar karşılaştırıldı. Bu değerlendirmede hasta grubunun fonksiyonel dizabilitesinin olabildiğince düşük olmasına dikkat edildi. Nitekim EDSS skorları arttıkça ABC ve BERG skorlarının düştüğünü, düşme indeksinin arttığını tespit ettik. RR-MS grubunda EDSS dağılımına baktığımızda hasta sayısının %94'ünün (n:28) EDSS değerlerinin 2 ve 2'nin altında olduğunu görmekteyiz. Bu da; çalışmamızın klinik olarak kesin MS tanısı almış ve erken dönemdeki RR-MS hastaları ile hastalık öncesinde tek ataklı KİS hastalarındaki denge değişikliklerinin tespitine olanak sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- 1) Noseworthy JH, Lucchinetti C, Rodriguez M, Weinshenker BG. Multiple sclerosis. N Eng J Med 2000;343:938-52.
- 2) Samuels MA, Ropper HA. Adams and Victor's Principles of Neurology. 9th Edition, Mc Graw-Hill, New York. 2009; 875-896
- 3) Karatas M. Denge ve Koordinasyon. Editör: Akman N, Karatas, M.Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Ankara:Haberal Eğitim Vakfı, 2003: 281-288.
- 4) Brust J CM. Current Diagnosis & Treatment in Neurology.2008; 245-249
- 5) Daley M, Swank RL. Changes in postural control and vision induced by multiple sclerosis. Agressologie 1983;24:327-329
- 6) Ramdharry GM, Marsden, JF, Day, BL, Thompson AJ. De-stabilizing and training effects of foot orthoses in multiple sclerosis. Mult Scler 2006; 12:219-226
- 7) Lublin FD, Miller AE (Çev.Kurme A.) Multipl Skleroz ve Santral Sinir Sisteminin Diğer Demiyelinizan Hastalıkları. Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J. Neurology in Clinical Practice 5th Edition(Tan E, Özdamar SE. Çev Ed.) İçerisinde, Ankara: Veri Medikal Yayıncılık,2008;1583-1613.
- 8) Prineas JW, Kwon EE, Cho ES, Sharer LR, Barnett MH, Oleszak EL, Hoffman B, et al. İmmunopatoloji of secondary-progressive multiple sclerosis, Ann Neurol, 2001;50:646-657
- 9) Lucchinetti C, Bruck W, Parisi J, Scheithauer B, Rodriguez M, Lassmann H. Heterogeneity of multiple sclerosis lesions implications for the pathogenesis of demyelination, Ann Neurol, 2000vol.47, p:707-717
- 10) Hafler DA, Slavik JM, Anderson DE, O'Connor KC, De Jager P, Baecher-Allan C. Multipl Sclerosis, İmmünol Rev, 2005;204:208-231
- 11) Tunalı G. Multipl skleroz'da tanı kriterleri. Türkiye Klinikleri Noroloji Dergisi. 2004; 2: 205-209.
- 12)Sadovnick AD, Yee IM, Guimond C, Reis J, Dyment DA, Ebers GC. Age of Onset in Concordant Twins and Other Relative Pairs With Multiple Sclerosis. Am J Epidemiol 2009;170:289-296.
- 13) Karabudak R, Siva A. Multipl Sklerozda Tanı ve Tedavi Klavuzu.2009; 2-5.
- 14) Barkhof F, Filippi M, Miller DH, Scheltens P, Campi A, Polman CH, Comi G, et al. Comparison of MR imaging criteria at first presentation to predict conversion to clinically definite multiple sclerosis. Brain 1997; 120: 2059-69.

- 15) Tinnore M, Rovira A, Martinez M, Rio J, Villoslada PD, Brieva L, Borrás C, et al. Isolated demyelinating syndromes: comparison of different MR imaging criteria conversion to clinically definite multiple sclerosis. *Am J Neuroradiol* 2000;21:702-6.
- 16) Schumacher GA, Beebe G, Kubler RF, Kurland LT, Kurtzke JF, McDowell F, Nagler B, et al. Problems of experimental trials of therapy in multiple sclerosis: Report by the panel on the evaluation of experimental trials of therapy in multiple sclerosis. *Annals of New York Academy of Science* 1965; 122:522-68.
- 17) Poser CM, Paty PW, Scheinberg L, McDonald WI, Davis FA, Ebers GC, Johnson KP, et al. New diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines for research protocols. *Ann Neurol* 1983;13:227-31
- 18) Gilman S. Imaging the brain: first of two parts. *N Engl J Med* 1998;338(12):812-20
- 19) Offenbacher H, Fazekas F, Schmidt R, Freidl W, Floch E, Payer F, Lechner H. Assessment of MRI criteria for diagnosis of MS. *Neurology* 1993;43: 905-9.
- 20) McDonald WI, Compston A, Edan G, Googkin D, Hartung HP, Lublin FD, McFarland HF, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 2001;50:121-7.
- 21) Anderson M, Alveraz-Cermeno J, Bernardi G, Cogato I, Fredman P, Frederiksen J, Fredrikson S, et al. Cerebrospinal fluid in the diagnosis of multiple sclerosis: a consensus report. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1994;57:897-902.
- 22) Beer S, Rösler KM, Hess CW. Diagnostic value of paraclinical tests in multiple sclerosis: relative sensitivities and specificities for reclassification according to the Poser committee criteria. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1995 August; 59(2): 152–159
- 23) O' Connor P; Canadian Multiple Sclerosis Working Group. Key Issues in the Diagnosis and treatment of multiple sclerosis: an overview. *Neurology* 2002;59 (6 suppl3):S1-33.
- 24) Freedman MS. Multiple Sclerosis and Demyelinating Diseases. *Advances in Neurology*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2006:111-185
- 25) Polman CH, Reingold SC, Banwell B, Clanet M, Cohen JA, Filippi M, Fujihara K, et al. Diagnostic Criteria for Multiple Sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald Criteria *Ann Neurol*. 2011 Feb;69(2):292-302. doi: 10.1002/ana.22366.
- 26) Yalçınkaya K, Balkan S, Oğuz Y. *Nöroloji Ders Kitabı*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2000.

- 27) Stones JM, Kozma A. Balance and Age in The Sighted and Blind. Arch Phys Med Rehabil 1987; 68: 85-89.
- 28) Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. Changes in The Mean Center of Balance During Balance Testing in Young Adults. Phys Ther 1995; 75(8): 699-706.
- 29) Bozan Ö. Yaşlılarda Düşmeye Neden Olan Risk Faktörlerinin Belirlenmesi. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2002.
- 30) Armutlu K, Sade A. Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar. Fizyoterapi Rehabilitasyon 1994; 7(5): 104-109.
- 31) Darcy AU. Neurological Rehabilitation. 4th ed. St Louis: C.V Mosby Company, 2001
- 32) Q'Sullivan S.B. Assessment of motor functions. In: Q'Sullivan SB, Schmitz TJ, editors. Physical Rehabilitation Assessment and Treatment. Philadelphia: F.A.Davis Company, 2001: 177-212.
- 33) Monsell EM, Furman JM, Herdman SJ, Konrad HR, Shepard NT. Computerized dynamic platform posturography. Otolaryngol Head Neck Surg. 1997 Oct; 114(4):394-98.
- 34) Üneri A. Bilgisayarlı Dinamik Posturografi. Editör: Ardıç FN. Vertigo. İzmir; Güven Kitapevi, 2005: 95-108.
- 35) Nashner LM, Peters JF. Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. Neurol Clin 1990; 2: 331-349.
- 36) Karatas M. Denge ve Koordinasyon. Editör: Akman N, Karatas, M. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 2003: 281-288.
- 37) Guyton AC. Beyin sapı ve bazal gangliyonların motor fonksiyonları-Retiküler formasyon, vestibüler aparat, denge ve beyin sapı refleksleri.. Editör: Guyton WB. Ankara: Saunders Company, 1986: 887-905.
- 38) Allison L, Fuller K. Balance and vestibular disorders. In: Umphred D, editors. Neurological Rehabilitation. New York: Aharcourt Health Sciences Company, 2000: 616-660
- 39) Nutt JG, Horak, FB. Gait and balance disorders. In: Watts RL, Koller WC, editors. Movement Disorders. New York: McGraw-Hill Companies, 1997: 649-660.
- 40) Berg KO, Kairy D. Balance interventions to prevent falls. Generation 2003; 26: 75-78.

- 41) American Geriatrics Society, British Geriatrics Society and American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 664-672.
- 42) Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in the elderly patient: the 'get up and go' test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67: 387-9
- 43) Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2006, vol.28,No.12, 789-795
- 44) Obembe AO, Olaogun MO, Adedoyin RA, Lamidi RE. Determinants of Balance Performance in Hemiparetic Stroke Survivors. *FTR.* 2011; 57(4): 201 - 205
- 45) Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol Med Sci* 1995; 50(1): M28-34
- 46) Allison L. Balance Disorders. In: Umphred DA (ed) *Neurological Rehabilitation.* Third edition. Mosby-year Book. St Louis. 1995, pp802-837.
- 47) Vellas BJ, Rubenstein LZ, Ousset PJ, Faisant C, Kostek V, Nourhashemi F, Allard M, et al. One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community living elderly persons. *Aging* 1997; 9(1-2):95-98.
- 48) Newton R. Review of tests of standing balance abilities, *Brain Inj* 1989, 3: 335-343
- 49) Nashner L. Evaluation of postural stability movement and control In: Hasson S,(ed), *Clinical exercise physiology.* Mosby. Philadelphia. 1994, pp:512-547
- 50) Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The Cost and Frequency of Hospitalization for Related Injuries in Older Adults. *Am J Public Health* 1992; 82: 1020-1023.
- 51) Lamb SE, Jorstad Stein EC, Hauer K, Becker C. Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a Common Outcome Data Set for Fall Injury Prevention Trials: The Prevention of Falls Network Europe Consensus. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1618-1622.
- 52) Lewis CB, Bottemley JM. *Geriatric Physical Therapy: A Clinical Approach.* East Norwalk, Connecticut: Appleton and Lange, 1994.
- 53) Tinetti ME. Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J of Med* 2003; 348: 42-49
- 54) Edelberg HK. Falls and Function: How to prevent falls and injuries in patients with impaired mobility. *Geriatrics* 2001; 56: 41-45.
- 55) Telian SA, Shepard NT. Update on vestibular rehabilitation therapy. *Otolaryngol Clin North Am.* 1996 Apr;29(2):359-71.

- 56) Üneri A. Bilgisayarlı Dinamik Posturografi. Editör: Ardıç FN. Vertigo. İzmir;Güven Kitapevi, 2005: 95-108.
- 57) Kohen-Raz R. Application of tetra-ataximetric posturography in clinical and developmental diagnosis. *Percept Mot Skills*.1991; 73: 635-656.
- 58) Williams, Katrina (2009). Balance for people with multiple sclerosis (MS). In Phu Hoang, Robyn Smith and Kathy Hutton (Ed.), *MS practice for health professionals* (pp. 1-14) Lidcombe, Australia: Multiple Sclerosis Australia. (<http://espace.uq.edu.au/view/UQ:266222> sayfasından alıntı)
- 59) Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(2): 215–21.
- 60) Karst G, Venema D, Roehrs T, Tyler AE. Center of pressure measures during standing tasks in minimally impaired persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther* 2005; 29(4): 170–80.
- 61) Martin CL, Phillips BA, Kilpatrick TJ, Butzkueven H, Tubridy N, Mcdoland E, Galea MP. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Mult Scler* 2006; 12(5): 620-8.
- 62) Benedetti MG, Piperno R, Simoncini L Bonato P, Tonini A, Giannini S. Gait abnormalities in minimally impaired multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 1999; 5(5): 363-8.
- 63) Thoumie P, Lamotte D, Cantalloube S, Faucher M, Amarenco G. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2005; 11(4): 485–91.
- 64) Thoumie P, Mevellec E. Relation between walking speed and muscle strength is affected by somatosensory loss in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 73(3): 313–5.
- 65) Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, Cardini R. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(2): 279–83.
- 66) Soyuer F, Mirza M, Erkorkmaz U. Balance performance in three forms of multiple sclerosis. *Neurol Res* 2006; 28(5): 555–62.
- 67) Rougier P, Thoumie P, Cantalloube S, Lamotte D. What compensatory motor strategies do patients with multiple sclerosis develop for balance control? *Rev Neurol (Paris)* 2007; 163(11): 1054–64.

- 68) Rougier P, Faucher M, Cantalloube S, Lamotte D, Vinti M, Thoumie P. How proprioceptive impairments affect quiet standing in patients with multiple sclerosis. *Somatosens Mot Res* 2007; 24(1-2): 41-51.
- 69) Fohman EM, Frohman TC, Zee DS, McColl R, Galetta S. The neuro-ophthalmology of multiple sclerosis. *Lancet neurol* 2005; 4(2): 111-21.
- 70) Sanders EA, Arts RJ. Paraesthesiae in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 1986; 74(2-3): 297-305.
- 71) Herrera WG. Vestibular and other balance disorders in multiple sclerosis. Differential diagnosis of disequilibrium and topognostic localization. *Neurol Clin* 1990; 8(2): 407-20.
- 72) Agostoni E, Frigerio R, Protti A. Controversies in optic neuritis pain diagnosis. *Neurol Sci* 2005; 26 (Suppl. 2): s75-s78.
- 73) Pitts DG. Visual acuity as a function of age. *J Am Optom Assoc* 1982; 53(2): 117-24.
- 74) Lord SR. Visual risk factors for falls in older people. *Age and ageing* 2006; 35 (Suppl. 2): ii42-5.
- 75) Turano K, Rubin GS, Herdman SJ, Chee E, Fried LP. Visual stabilization of posture in the elderly: fallers vs. non fallers. *Optom Vis Sci* 1994; 71(12): 761-9.
- 76) Jacobs DA, Galetta SL. Multiple sclerosis and the visual system. *Ophthalmology Clinics of North America*. 2004; 17(3): 265-73.
- 77) Williams NP, Roland PS, Yellin W. Vestibular evaluation in patients with early multiple sclerosis. *Am J Otol* 1997, 18: 93-100.
- 78) Nelson SR, Di Fabio RP, Anderson JH. Vestibular and sensory interaction deficits assessed by dynamic platform posturography in patients with multiple sclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1995;104:62-8.
- 79) Daley ML, Swank RL. Quantitative Posturography: use in multiple sclerosis. *IEEE Trans Biomed Eng*. 1981 Sep; 28(9): 668-71.
- 80) Porosinska A, Pierzchata K, Mentel M, Karpe J. Evaluation of postural balance control in patients with multiple sclerosis-effect of different sensory conditions and arithmetic task execution. *Neurol Neurochir Pol* 2010;44, 1: 35-42
- 81) Bir L.S. Multiple Skleroz, Ardıç F.N. ed. *Vertigo*. İzmir: İzmir Güven Kitabevi 2005; 335-345

- 82) Balaban Ö, Nacı B, Erdem H.R, Karagöz A. The Evaluation of the Balance Function. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences* (2009) 12:133-139
- 83) Prosperini L, Fortuna D, Gianni C, Leonardi L, Pozzilli C. The Diagnostic Accuracy of Static Posturography in Predicting Accidental Falls in People With Multiple Sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* xx(x)1-8
- 84) Learmonth YC, Paul L, McFadyen AK, Mattison P, Miller L. Reliability and clinical significance of mobility and balance assessments in multiple sclerosis. *Int J Rehabil Res* 2012; Vol 35(1):69-74.
- 85) Sosnoff JJ, Gappmaier E, Frame A, Motl RW. Influence of Spasticity on Mobility and Balance in Persons With Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2011 Sep;35(3):129-32.
- 86) Cavanaugh JT, Gappmaier VO, Dibble LE, Gappmaier E. Ambulatory Activity in Individuals With Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2011 Mar;35(1):26-33.
- 87) Hayes HA, Gappmaier E, LaStayo PC. Effects of High-Intensity Resistance Training on Strength, Mobility, Balance, and Fatigue in Individuals With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *J Neurol Phys Ther.* 2011 Mar;35(1):2-10.
- 88) Azad A, Taghizadeh G, Khaneghini A. Assessments of the Reliability of the Iranian Version of the Berg Balance Scale in Patients with Multiple Sclerosis. *Acta Neurol Taiwan* 2011;20:22-28
- 89) Wetzel JL, Fry DK, Pfalzer LA. Six-Minute Walk Test for Persons with Mild or Moderate Disability from Multiple Sclerosis: Performance and Explanatory Factors. *Physiother Can.* 2011 Spring;63(2):166-80. Epub 2011 Apr 13.
- 90) Fjeldstad C, Pardo G, Frederiksen C, Bembem D, Bembem M. Assessment of Postural Balance in Multiple Sclerosis *International Journal of MS Care.* 2009; 11:1-5
- 91) Cattaneo D, Jonsdottir J. Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009; 15:59-67
- 92) Cameron MH, Lord S. Postural Control in Multiple Sclerosis: Implications for Fall Prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2010 ; 10:407-412
- 93) Sosnoff JJ, Socie MJ, Boes MK, Sandroff BM, Pula JH, Suh Y, Weikert M, et al. Mobility, Balance and Falls in Persons with Multiple Sclerosis. *PLoS ONE*; 2011 6(11):e28021. Epub 2011 Nov 22. doi:10.1371/journal.pone.0028021
- 94) Kessler N, Ganança MM, Ganança CF, Ganança FF, Lopes SC, Serra AP, Caovilla HH. Balance Rehabilitation Unit (BRU™) posturography in relapsing-remitting multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr* 2011; 69(3):485-490

EKLER

2010 McDONALD MS ÖLÇÜTLERİ-1

Mekanda yayılımın gösterilebilmesi için 2010 McDonald MRG Ölçütleri

MSS'nin alttaki 4 alanından en az 2'sinde ≥ 1 T2 Lezyonun* bulunması
Periventriküler
Jukstakortikal
İnfratentoriyal
Spinal kord**
* Mekanda yayılım için lezyonların gadolinium tutması şart değil. ** Beyin sapı ya da spinal kord lezyonu varsa bunlar lezyon sayısına dahil edilmiyor. MRG:magnetik rezonans görüntüleme; MSS:merkezi sinir sistemi

Zamanda yayılımın gösterilebilmesi için 2010 McDonald MRG Ölçütleri

Zamanda yayılımı göterebilmek için:
1) Daha önce çekilmiş olan referans bir MRG'yi takiben geçen süre önemli olmaksızın yeni bir T2 ve/veya gadolinium tutan lezyon ya da lezyonlar
2) Herhangi bir zamanda asemptomatik gadolinium tutan ve tutmayan lezyonların birlikte bulunması
MRG: magnetik rezonans görüntüleme

PP-MS için 2010 McDonald MRG Ölçütleri

PP-MS tanısı için:
1. Bir yıl boyunca süren hastalık progresyonu (Retrospektif ya da prospektif)
2. Alttaki 3 ölçütten 2'sinin olması*:
a) Beyinde mekanda yayılım için MS için karakteristik olan alanların (periventriküler,jukstakortikal veya infratentoriyel) en az birinde ≥ 1 T2** lezyon veya lezyonların bulunması
b) Spinal kordda mekanda yayılımın gösterilebilmesi için ≥ 2 T2**lezyonların varlığı
c) Oligoklonal bant (+) ve/veya artmış IgG indeksinin bulunması
* Beyin sapı ya da spinal kord lezyonu varsa bunlar lezyon sayısına dahil edilmiyor. ** Lezyonların gadolinium tutması şart değil. PP-MS:Primer progresif MS; IgG:Immunglobulin G

2010 McDONALD MS ÖLÇÜTLERİ-2

MS tanısı için 2010 McDonald Ölçütleri

Klinik	Ek veriler
≥2 atak; ≥2 lezyonun objektif klinik kanıtı ya da 1 lezyonun objektif klinik kanıtına eşlik eden önceki atak kanıtı	Gerek yok
≥2 atak; 1 lezyonun objektif klinik kanıtı	Mekanda yayılım; MS için karakteristik olan alanların (periventriküler,jukstakortikal,infratentoriyel veya spinal kord)en az 2'sinde ≥1 T2 lezyon* ya da MSS'nin başka bir bölgesini etkileyen yeni bir atak olması
1 atak; 2 lezyonun objektif klinik kanıtı	Zamanda yayılım; Herhangi bir zamanda asemptomatik gadolinium tutan ve tutmayan lezyonların birlikte bulunması; ya da takipte zamandan bağımsız MRG'de yeni T2 ve/veya gadolinium tutan lezyon(lar); ya da 2.klinik atağın beklenmesi
1 atak; 1 lezyonun objektif klinik kanıtı (klinik izole sendrom)	Mekanda ve zamanda yayılım; MS için karakteristik olan alanların (periventriküler,jukstakortikal,infratentoriyel veya spinal kord)en az 2'sinde ≥1 T2 lezyon*ya da 2.klinik atağın beklenmesi ve Herhangi bir zamanda asemptomatik gadolinium tutan ve tutmayan lezyonların birlikte bulunması; ya da takipte zamandan bağımsız MRG'de yeni T2 ve/veya gadolinium tutan lezyon(lar); ya da 2.klinik atağın beklenmesi
PP-MS	Bir yıl boyunca süren hastalık progresyonu (Retrospektif ya da prospektif) ve alttaki 3 ölçütten 2'sinin olması*: a) Beyinde mekanda yayılım için MS için karakteristik olan alanların (periventriküler,jukstakortikal veya infratentoriyel) en az birinde ≥1 T2 lezyon veya lezyonların bulunması b) Spinal kordda mekanda yayılımın gösterilebilmesi için ≥2 T2 lezyonların varlığı c) Oligoklonal bant (+) ve/veya artmış IgG indeksinin bulunması
Klinik ölçütleri tamamen karşılıyorsa ve kliniğin daha iyi bir açıklaması yoksa tanı "MS"; eğer şüpheli ölçütler tamamen karşılamıyorsa tanı "olası MS"; kliniği açıklayan daha iyi bir hastalık varsa " MS değil." * Lezyonların gadolinium tutması şart değil. Beyin sapı ya da spinal kord lezyonu varsa bunlar lezyon sayısına dahil edilmiyor. MS: multipl skleroz; MSS: merkezi sinir sistemi; MRG: ; PP-MS: Primer progresif MS; IgG:Immunglobulin G.	

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI	PUAN
1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak	_____
2. Desteksiz ayakta durmak	_____
3. Desteksiz oturmak	_____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____
5. Yer değiştirmek	_____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak	_____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak	_____
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak	_____
9. Yerden nesne almak	_____
10. Geriye bakmak için dönmek	_____
11. 360 derece dönmek	_____
12. Diğer ayağı tabureye koymak	_____
13. Bir ayak önde ayakta durmak	_____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak	_____
TOPLAM	_____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- 0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

- 4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var
- 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

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

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

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

- 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- 3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER

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

- 4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

- 4 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

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

- 4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.
- 3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.
- 2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.
- 1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.
- 0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

- 4 Terliği rahatça alabilir.
- 3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.
- 2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.
- 0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. AYAKTAYKEN SAĞ VEYA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

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

- 4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.
- 3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil
- 2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor
- 1 Dönerken gözetime gereksinimi var
- 0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

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

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

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

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

- 4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
- 3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.
- 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
- 1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

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

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

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

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

