

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MENTAL RETARDASYONLU BİREYLERDE TAI CHI EGZERSİZ PROGRAMI
VE KLASİK DENGİ EGZERSİZLERİNİN DENGİ PARAMETRELERİ VE
DENGİ İLE İLGİLİ AKTİVİTELER ÜZERİNE ETKİLERİ

Uzm. Fzt. Buket TEKER

Protez Ortez ve Biyomekani Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA
2015

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MENTAL RETARDASYONLU BİREYLERDE TAI CHI EGZERSİZ PROGRAMI
VE KLASİK DENGİ EGZERSİZLERİNİN DENGİ PARAMETRELERİ VE
DENGİ İLE İLGİLİ AKTİVİTELER ÜZERİNE ETKİLERİ

Uzm. Fzt. Buket TEKER

Protez Ortez ve Biyomekani Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Sıddıka Fatma UYGUR

ANKARA
2015

ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
 Program :Protez-Ortez ve Biyomekani
 Tez Başlığı :Mental Retardasyonlu Bireylerde Tai Chi Egzersiz Programı ve
 Klasik Denge Egzersizlerinin Denge Parametreleri ve Denge
 ile İlgili Aktiviteler Üzerine Etkileri
 Öğrenci Adı-Soyadı :Buket Teker
 Savunma Sınavı Tarihi :08.06.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Nilgün Bek
 Hacettepe Üniversitesi
 Tez danışmanı: Prof. Dr. S. Fatma Uygur
 Hacettepe Üniversitesi
 Üye: Doç. Dr. Özlem Ülger
 Hacettepe Üniversitesi
 Üye: Doç. Dr. Suat Erel
 Pamukkale Üniversitesi
 Üye: Yrd. Doç. Dr. Yasemin Kavlak
 Eskişehir Osmangazi Üni.

(İmza) Nilgün

(İmza) S. Fatma Uygur

(İmza) Özlem Ülger

(İmza) Suat Erel

(İmza) Yasemin Kavlak

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

(İmza) Ersin FADILLIOĞLU
 Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU
 Müdür

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince güler yüzü ve hoş görüsüyle desteğini her daim hissettiğim, tezimin planlanmasında, yürütülmesinde ve yorumlanmasında değerli katkıları ile yol gösteren çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Sayın Sıddıka Fatma Uygur'a,

Akademik bilgi ve deneyimleriyle tezimin istatistiğinin elde edilmesi ve değerlendirilmesinde yol gösterici katkılarından dolayı Prof. Dr. Sayın Yavuz Yakut'a,

Tezimin hazırlık aşamasındaki desteklerinden dolayı Prof. Dr. Sayın Nilgün Bek'e,

Doktora eğitimim süresince ve tez vakalarımın alınması sırasında her türlü desteklerinden dolayı başta kurum müdürü Sayın Rıza Akbaş ve vakıf genel sekreteri Sayın Yıldızfer Hacıhasanoğlu olmak üzere tüm Özel ÖZEV Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi çalışanlarına,

Tez vakalarımın alınması sırasında gösterdikleri özveriden dolayı çalışmaya katılan bireylerin ailelere,

Tezimin yazım aşamasında desteği ve değerli düşünceleri ile hep yanımda olan kıymetli dostum Dr. Fzt. Hande Güney'e,

Bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan, sevgileriyle beni her zaman destekleyen canım babam Remzi Teker, canım annem Nihal Teker ve canım kardeşim Zeynep İpek Teker'e,

Hayatıma girdiği andan itibaren her şeyi daha da güzelleştiren, bana güç veren ve her daim destekleyen çok değerli Berkhan Deniz'e,

Bu süreçte hep yanımda olan sevgili dostum Emra Aşkaroğlu'na,

Varlıklarıyla bana destek olan dostlarım Hazal Ceyhan, Deniz Yıkarbaba, Mahmut Semiz ve Dürdane Koçak'a,

Desteklerini her daim yanımda hissettiğim, çok kıymetli 'Kulis' üyelerine ve küçük Kırpık'ıma sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Teker, B. Mental Retardasyonlu Bireylerde Tai Chi Egzersiz Programı ve Klasik Denge Egzersizlerinin Denge Parametreleri ve Denge İle İlgili Aktiviteler Üzerine Etkileri. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protez-Ortez ve Biyomekani Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2015. Bu çalışmanın amacı Tai Chi egzersiz programının mental retardasyon tanısı konmuş bireylerde denge parametreleri, denge ile ilgili aktiviteler ve yürüyüşün zaman-mesafe parametreleri üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın birincil hipotezi Tai Chi programının denge parametreleri üzerinde klasik denge egzersiz programından daha etkili olacağı yönündeydi. Mental Retardasyon tanısı almış 24 birey zeka katsayısı değerlerine göre eşli randomizasyon yöntemiyle Tai Chi (n=12) ve Egzersiz (n=12) gruplarına dahil edildi. Çalışmanın parametreleri; Berg Denge Skalası, Tek ayak üzerinde durma testi, Fonksiyonel Uzanma Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi, On Metre Yürüme Testi ve ayak izi yöntemi ile çift ve tek adım uzunluğu, adım genişliği, ayak açısı ve yürüyüş hızıydı. Bireyler 12 hafta süreyle haftada 2 kez tedaviye alındı. Tüm parametreler çalışmanın başında, çalışma bitiminde ve çalışma bitiminden 1 ay sonra ölçüldü. Bu çalışmanın sonucunda Berg Denge Skalası sonuçlarında gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), sağ ve sol ayak üzerinde denge testi sonuçlarının tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonrasında Tai Chi grubu lehine daha yüksek olduğu bulundu ($p<0.05$). Fonksiyonel Uzanma Testi değerleri tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonrasında Tai Chi grubu lehine daha yüksek bulundu ($p>0.05$). Süreli Kalk Yürü testi sonuçlarının tedavi öncesi ve tedaviden 1 ay sonrasında gruplar arasında benzer olduğu bulunmuşken, tedavi sonrasında Tai Chi grubu lehine anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0.05$). On metre yürüme testi sonuçlarının tedavi öncesi ve tedaviden 1 ay sonrasında gruplar arasında benzer olduğu bulunmuşken, tedavi sonrasında Tai Chi grubunda Egzersiz grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Grup içi karşılaştırmada Egzersiz grubunun adım genişliğinin tedavi sonrasında tedavi öncesine göre azaldığı gözlenmişken ($p<0.017$); tedaviden 1 ay sonraki adım genişliği değerlerinin tedavi öncesine göre düşük kaldığı bulundu ($p<0.017$). Grup içi karşılaştırmada yürüyüş hızının her iki grupta da tedavi sonrasında tedavi öncesine göre arttığı; bu değerlerin tedaviden sonraki 1 ayda azaldığı görüldü ($p<0.017$). Bu sonuçlara göre Mental Retardasyonlu bireylerin denge tedavisinde Tai Chi formlarından oluşan bir tedavi programının daha etkili olduğu görüldüğü için klasik denge egzersizlerine alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Tai Chi, postüral denge, egzersiz, mental retardasyon, rehabilitasyon

ABSTRACT

Teker B. Effects of Tai Chi Based and Classical Balance Exercise Programs on Balance And Balance Related Activities in Subjects with Mental Retardation. Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Prosthetics, Orthotics and Biomechanic Program, PhD Thesis, Ankara, 2015. The aim of this study was to assess and to compare the efficacy of Tai Chi based balance program versus classical balance training program in subjects with mental retardation. The primary hypothesis was that Tai Chi based program would be more effective than classical balance training program. Twenty-four subjects were divided into two groups Tai Chi (n=12) and Classical Balance (n=12) based on their IQ scores. The primary outcome measurements were Berg Balance Scale, Single Leg Stance Test, Functional Reach Test, Timed Up And Go Test, Timed Ten Meter Walk Test, step and stride length, step width, foot angle by means of footprint method and cadance measurements. The subjects were trained twice a week for 12 weeks. The measurements were performed before the training, at the end of the training and 4 weeks after the end of the training. The results of this study showed that there was no significant difference between groups on Berg Balance Test scores ($p>0.05$). Single leg stance test scores for right and left side were higher in Tai Chi group at the end of the training and 4 weeks after the end of the training ($p<0.05$). Functional Reach test scores was higher in Tai Chi group after training and 4 weeks after the end of the training ($p<0.05$). There was no significant difference on Timed Up and Go Test Scores between two groups before training and 4 weeks after the end of the training ($p>0.05$). Tai Chi group showed better scores on Timed Up And Go Test after 12 weeks ($p<0.05$). While there was no group difference on parameters obtained from footprints ($p>0.05$), intragroup results showed that step width narrowed at the end of the training ($p<0.017$). The step width scores 4 week after the end of the training were still lower then the scores before training ($p<0.017$). In intragroup results there was significant increase in cadance in both groups after training. 4 weeks after training, cadance scores decreased in both groups ($p<0.017$). According to these results, a training program consisting of Tai Chi forms seemed more effective in improving balance in subjects with mental retardation and can be used as an alternative therapy.

Key words: Tai Chi, postural balance, exercise, mental retardation, rehabilitation

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Mental Retardasyon	4
2.1.1. Mental Retardasyonun İnsidansı	5
2.1.2. Mental Retardasyonun Nedenleri	6
2.1.3. Mental Retardasyonun Sınıflandırılması	6
2.2. Denge	8
2.2.1. Denge Mekanizması	8
2.2.2. Mental Retardasyonlu Bireylerde Denge ve Yürüyüş	11
2.3. Tai Chi	16
2.3.1. Tai Chi Chuan Stilleri	17
2.3.2. Tai Chi Formları	18
2.3.3. Tai Chi ve Literatür	20
3. BİREYLER ve YÖNTEM	23
3.1. Bireyler	23
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Çalışma Planı	24
3.2.2. Değerlendirmeler	24
3.2.3. Egzersiz Programları	29
3.3. İstatistiksel Analiz	31
4. BULGULAR	33

4.1. Demografik Özellikler ile İlgili Bulgular	33
4.2. Denge Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular	33
4.2.1. Denge Bulgularının Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması	33
4.2.2. Denge Bulgularının Grup İçi Karşılaştırılması	38
4.3. Fonksiyonel Ambulasyon Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular	41
4.3.1. Fonksiyonel Ambulasyon Bulgularının Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması	41
4.3.2. Fonksiyonel Ambulasyon Bulgularının Grup İçi Karşılaştırılması	44
4.4. Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristikleri Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular	46
4.4.1. Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristiklerinin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması	46
4.4.2. Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristiklerinin Grup İçi Karşılaştırılması	47
5. TARTIŞMA	49
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	64
KAYNAKLAR	66
EKLER	
Ek 1. Etik Kurul Onay Formu	
Ek 2. Berg Denge Skalası	
Ek 3. Tai Chi Programı	
Ek 4. Klasik Denge Egzersizi Programı	
Ek 5. Kurs Katılım Belgesi	

SİMGELER ve KISALTMALAR

AAIDD	: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities
AAMR	: American Association on Mental Retardation
AP	: Anteroposterior
APA	: American Psychiatric Association
BDS	: Berg Denge Skalası
cm	: Santimetre
COP	: Center of Pressure
DOT	:Duyusal Organizasyon Testi
DSM-5	: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EB	: Etki Büyüklüğü
EEG	: Elektroensefalografi
FUT	: Fonksiyonel Uzanma Testi
ICD	: International Statistical Classification of Diseases
kg	: Kilogram
m ²	: Metrekare
MaxVO ²	: Maksimum Oksijen Tüketimi
ML	: Mediolateral
MR	: Mental Retardasyon
n	: Sayı
OMYT	: On Metre Yürüme Testi
p	: Hesaplanan Yanılma Olasılığı
r	: Etki Büyüklüğü Değeri
SKYT	: Süreli Kalk ve Yürü Testi
sn	: Saniye
SPSS	: Statistical Processing For The Social Sciences Software
SS	: Standart Sapma
TADT	: Tek Ayak Üzerinde Denge Testi
TÖ	: Tedavi Öncesi
TS	: Tedavi Sonrası

TS+1AY	: Tedavi Bitiminden 1 ay sonra
VKI	: Vücut Kütle İndeksi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
X	: Ortalama
x^2	: Hesaplanan İstatistik Değeri
z	: Hesaplanan İstatistik Değeri
ZK	: Zeka Katsayısı

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Tek ayak üzerinde denge testi.	25
3.2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin akış çizelgesi.	26
3.3. Fonksiyonel Uzanma Testi	27
3.4. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri	29
4.1. Berg Denge Skalası sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.	34
4.2. Sağ ayak üzerinde denge testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.	35
4.3. Sol ayak üzerinde denge testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.	36
4.4. Fonksiyonel Uzanma Testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.	37
4.5. Süreli Kalk Yürü Testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.	42
4.6. On Metre Yürüme Testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.	43

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Formların yapılışı sırasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar	19
4.1. Hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.	33
4.2. Denge bulgularının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplar arası karşılaştırılması.	38
4.3. Denge bulgularının grup içi karşılaştırılması.	38
4.4. Denge bulgularının grup içi ikili karşılaştırılması.	39
4.5. Fonksiyonel ambulasyon bulgularının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplar arası karşılaştırılması.	41
4.6. Fonksiyonel ambulasyon bulgularının grup içi karşılaştırılması.	45
4.7. Fonksiyonel ambulasyon bulgularının grup içi ikili karşılaştırılması.	45
4.8. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar arası karşılaştırılması	46
4.9. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri bulgularının grup içi karşılaştırılması	48
4.10. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri bulgularının grup içi ikili karşılaştırılması	48

1. GİRİŞ

Mental retardasyon (MR) 18 yaşın altındaki kişilerde zeka katsayısı (ZK) ile ölçölen entelektöel fonksiyon düzeyinin 70 veya daha düşük olması ve adaptasyonla ilgili fonksiyonların (iletişim, kişisel bakım, sosyal/kişiler arası beceriler, iş/meslek ve akademik beceriler vb) kişinin yaşına ve költörel düzeyine göre beklenen standardın altında bulunması olarak tanımlanır (1,2). Dünya nüfusunun yaklaşık %3'ünün MR den etkilendiği bildirilmektedir (3). Birçok çevresel, genetik ve çoklu faktör MR'ye neden olabilmektedir. Günümüzde MR'nin nedenlerini sınıflayan birçok model vardır. Bunlar arasında en geçerli olan *American Association on Mental Retardation* (AAMR) tarafından yapılmış olan sınıflandırmadır. Bu sınıflamaya göre nedenler 9 başlık altında toplanmaktadır (2,4).

MR'li bireylerde tüm diğer gelişim alanlarında olduğu gibi motor gelişim alanında da yetersizlikler bulunmaktadır (5). Bu yetersizlikler günlük yaşam aktivitelerindeki performanslarını düşürmektedir. Yetersiz iletişim becerileri, motor becerilerdeki yetersizlikle birleşerek zaman içinde toplumdan soyutlanmalarına yol açmaktadır. Bu nedenle MR'li bireylerin büyük çoğunluğu kas kuvveti, endurans ve denge gibi fiziksel kapasitelerinin daha düşük olmasına neden olan pasif bir yaşam tarzına süröklenmektedir (4).

MR'li bireylerin tedavi programları eşlik eden defisitlere göre şekillendirilmektedir. Tıbbi, kognitif, psikiyatrik tedavi ve fizyoterapi MR'li bireylerin rehabilitasyon programında bütünleşik olarak kullanılmaktadır. MR'li bireylerin denge cevaplarının zayıf olmasından dolayı fizyoterapi programlarında denge rehabilitasyonu büyük önem taşımaktadır (6).

Tai Chi Chuan (*Taijiquan*) Çin'de hem sağlık, hem de savunma amaçlı kullanılan bir "içsel savaş sanatı" olarak ortaya çıkmıştır (7). Asya ölkelerinde yüzyıllardır sağlık koruyucu bir aktivite olarak uygulanan Tai Chi; denge, postöral kontrol, kuvvet, koordinasyon, çeviklik, reaksiyon zamanı, esneklik gibi birçok etkeni geliştirdiği için bilim dünyasının dikkatini çekmiştir (9,10).

Tai Chi, vöcut ağırlığının farklı yönlere doğru tek ayak ve çift ayak destekleri arasında aktarıldığı, gövde rotasyonları ve üst ekstremitte hareketlerinin birbiriyle

kombine edildiği, birbirini izleyen, yumuşak ve akıcı hareketlerle karakterizedir (8) Zaman içinde Antik yapı olarak adlandırılan *Chen* Stilini temel alan birçok yeni stil ortaya çıkmıştır (9,10). Bu stilden hızlı ve sert hareketlerin çıkartıldığı *Yang* stili yavaş ve sürekli, geniş ve doğal hareketlerden oluşur (11).

Tai Chi uzun zamandır denge rehabilitasyonunda yer bulmaktadır. Literatür incelendiğinde egzersiz programlarının MR'li bireylerin denge ve fiziksel uygunlukları üzerine etkinliği araştıran çalışmalar mevcuttur (11,12). Ancak MR'li bireylerde Tai Chi'nin denge parametreleri üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yaptığımız ön çalışmada Yang stili Tai Chi'nin MR'li bireylere öğretilabilir bir yöntem olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu çalışma, MR'li bireyler üzerinde Yang stili Tai Chi programı ve klasik denge egzersiz programlarının denge ve denge ile ilgili aktiviteler üzerine etkileri değerlendirmek ve karşılaştırmak için planlanmıştır.

Bu çalışma için belirlenen hipotezler aşağıda sıralanmıştır:

Hipotez 1: MR'li bireylerin statik denge performansının artırılmasında Yang stili Tai Chi, klinikte kullanılan klasik denge egzersizlerine göre daha etkilidir.

Hipotez 2: MR'li bireylerin dinamik denge performansının artırılmasında Yang stili Tai Chi, klinikte kullanılan klasik denge egzersizlerine göre daha etkilidir.

Hipotez 3: MR'li bireylerin fonksiyonel ambulasyonlarının geliştirilmesinde Yang stili Tai Chi, klinikte kullanılan klasik denge egzersizlerine göre daha etkilidir.

Hipotez 4: MR'li bireylerde yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin geliştirilmesinde Yang stili Tai Chi, klinikte kullanılan klasik denge egzersizlerine göre daha etkilidir.

Hipotez 5: Klinikte kullanılan denge egzersizleri MR'li bireylerin statik denge performanslarının artırılmasında etkilidir.

Hipotez 6: Klinikte kullanılan denge egzersizleri MR'li bireylerin dinamik denge performanslarının artırılmasında etkilidir.

Hipotez 7: Klinikte kullanılan denge egzersizleri MR'li bireylerin fonksiyonel ambulasyonlarının geliştirilmesinde etkilidir.

Hipotez 8: Klinikte kullanılan denge egzersizleri MR'li bireylerde yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin geliştirilmesinde etkilidir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Mental Retardasyon

Mental retardasyon; eğitim, sağlık, psikoloji, hukuk, toplum ve aile gibi çok farklı birimleri ve disiplinleri yakından ilgilendiren bir durumdur. Bu nedenle MR'nin tanımı, sınıflandırması ve değerlendirilmesi, zaman içinde karmaşık olmuş ve büyük farklılıklar göstermiştir. İlk tanımlamada biyolojik ve tıbbi kriterler temel alınmıştır. Kullanılan terim zaman içinde entelektüel ve gelişimsel faktörleri kapsamış ve bu durum tanıma farklı bir boyut kazandırmıştır. Günümüzde MR için “genel öğrenme bozukluğu”, “öğrenme güçlüğü”, “entelektüel özür”, “entelektüel yetersizlik”, “mental özür” gibi farklı tanımlamalar da kullanılmaktadır (1,2).

Zekanın tanımı ile ilgili her değişim MR'nin tanımını da doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle MR tanımlamaları tarih boyunca esas olarak zeka seviyesini temel almıştır (12). Zaman içinde yapılmış bazı tanımlamalar sınıflama için yalnızca adaptif davranışları kapsamaktayken, bazıları hem ZK skorları, hem adaptif davranış ölçümlerini içermektedir. Son yıllarda MR'nin tanımlarında sosyal yeterlilik de önemli bir öge olmuştur (13). Klinik çalışmalar MR'nin seviyesi (hafif, orta, ağır ve çok ağır) veya etiyolojisine göre hazırlanmış sınıflamaları kullanmaktadır.

Adaptif davranışlar MR tanımında ilk olarak 1960'larda yer almıştır. Daha öncesinde tamamen ihmal edilmiş, MR tanımında yalnızca ölçülmüş zeka düzeyi baz alınmıştır. Bireylerin davranışları; kişisel ihtiyaçlarıyla başa çıkabilme, sosyal yeterlilik ve problemleri davranışlardan kaçınma derecesine göre adaptif davranış yeteneği olarak değerlendirilmektedir (14). *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD)*' in yaptığı MR tanımında adaptif davranışların değerlendirilmesi kilit rol oynamaktadır.

AAIDD'nin yaptığı tanıma göre MR 18 yaşın altındaki kişilerde zeka katsayısı ile ölçülen entelektüel fonksiyon düzeyinin 70 veya daha düşük olması ve adaptasyonla ilgili fonksiyonların (iletişim, kişisel bakım, sosyal/kişiler arası beceriler, iş/meslek ve akademik beceriler vb) kişinin yaşına ve kültürel düzeyine göre beklenen standardın altında bulunması olarak tanımlanır (1,2).

American Psychiatric Association (APA) ise 2013 yılında düzenlediği *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5) ile, daha önceki versiyonlarda kullanılan MR terimini entelektüel hastalık olarak revize etmiştir. APA'ya göre entelektüel hastalık genel mental yeteneklerde adaptif fonksiyonu üç alanda etkileyen bozukluğu içerir. Bu alanlar bireyin günlük yaşam görevleriyle ne kadar iyi başa çıktığını tanımlamaktadır.

- Kavramsal alan; dil, okuma, yazma, matematik, mantık yürütme, bilgi ve hafıza yeteneklerini,
- Sosyal alan; empati kurabilme, sosyal yargılama, bireyler arası iletişim yetenekleri, arkadaşlık kurma ve devam ettirebilme ve benzer yetenekleri,
- Pratik alan; kişisel bakım, iş sorumlulukları, para idaresi, reaksiyon, okul ve çalışma görevlerinin organizasyonu gibi alanlarda özyönetime odaklanmaktadır.

APA'ya göre bu tanımlama spesifik bir yaş sınırına sahip değildir. Bireyin semptomları gelişimsel period sırasında ortaya çıkmış olmalı ve adaptif fonksiyonelliğin yetersizlik seviyesine göre tanı konmalıdır (15).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise yayımladığı *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* (ICD-10) *Guide for Mental Retardation* 'un revizyonunu sürdürmekte, ICD-11'de "retardasyon" ve "retarde" terimlerinin değiştirileceğini belirtmektedir (16).

2.1.1. Mental Retardasyonun İnsidansı

Son yıllarda MR'nin prevalans ve insidansı; yapılan tanımlamalar, tıbbi tedavi ve teknolojilerdeki gelişmeler ve MR'li bireylerin sosyal alanda kabul görmesiyle değişiklik göstermiştir.

Dünya nüfusunun yaklaşık %3'ünün MR'den etkilendiği bildirilmektedir (3). Ancak MR düşük sosyoekonomik koşullarla ilişkili olduğundan bu oran toplumlara göre değişebilmektedir. Erkeklerde kadınlara göre daha sık görülür. Etiyolojik

çalışmalar, en sık karşılaşılan etmenler arasında, kromozom anomalileri ve tek gen mutasyonları gibi genetik oluşumların yanı sıra, prematüre doğum, prenatal enfeksiyon, gebelikte toksik ilaçlara maruz kalma gibi genetik olmayan durumları saymakta ve kaynağının son derece heterojen olduğunu vurgulamaktadır (17).

2.1.2. Mental Retardasyonun Nedenleri

Birçok çevresel, genetik ve çoklu faktör MR'ye neden olabilmektedir. Ancak vakaların ortalama %30-50'sinin etiyojisi klinik testlere rağmen tanımlanamamaktadır. Ağır MR'nin, %60-75 inin etiyojisi belirlenebilirken, hafif MR de bu oran %38-55 e düşmektedir. Ağır MR'nin %25-50 sinden genetik faktörlerin sorumlu olduğu bildirilmektedir (18). Günümüzde MR'nin nedenlerini sınıflayan birçok model vardır. Bunlar arasında en geçerli olan AAMR tarafından yapılmış olan sınıflandırmadır. Bu sınıflamaya göre MR'nin nedenleri;

1. Bulaşıcı hastalıklar ve zehirlenmeler,
2. Yaralanma ve fiziksel etkiler,
3. Metabolizma ve beslenme,
4. Kaba beyin hasarı,
5. Doğum öncesi bilinmeyen nedenler,
6. Kromozom anomalileri,
7. Gebelik sırasında oluşan problemler,
8. Psikiyatrik bozukluklar,
9. Çevresel etkenler olmak üzere dokuz başlık altında toplanmaktadır (2).

2.1.3. Mental Retardasyonun Sınıflandırılması

MR'nin derecesi zeka katsayısı ile ölçülmektedir. ZK, çocuğun yaşitlarıyla karşılaştırıldığı ve içinde yaşadığı toplum için standartlaştırılmış testlerle ile belirlenmektedir. ZK, (ölçülebilen zeka yaşı / gerçek yaşı) x 100 formülüyle ifade edilmektedir. MR, ZK skorlamasına göre 4 farklı düzey altında sınıflandırılmaktadır (19).

Hafif MR (ZK=69-50) : MR nin yaklaşık %80-85'ini oluşturmaktadır. Bu düzeydeki çocuklarda duysal ve motor bozukluklar azdır. Konuşma becerilerini gecikmeli olarak kazanırlar. Erişkin yaşta kendine bakım ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olma becerilerini elde edebilirler. Sosyal becerileri, iletişim ve akademik yetenekleri geridir. Ancak uygun bir eğitim planlaması ile becerilerini geliştirirerek toplumda normal bir yaşantı sürdürebilirler (4,16,19).

Orta MR (ZK=49-35): MR'nin yaklaşık %10 unu oluşturmaktadır. Çoğu konuşma becerisini erken yasta kazansa da gecikme söz konusudur. Dil kullanımı ve iletişim becerileri sınırlıdır. Uygun eğitim programlarıyla sınırlı becerilerini geliştirebilmeleri mümkündür. Bu bireyler gözetim altında basit işlerde çalışabilir ve öz bakımlarını yerine getirebilirler. Yetişkin bireyler nadiren tamamen bağımsız olur. Ergenlik dönemlerinde, toplumsal adetleri, gelenek ve görenekleri öğrenmedeki zorlukları nedeniyle yaşıtlarıyla ilişkileri bozulabilir. Bireysel yetenekleri oldukça farklılık gösterir. Nörolojik, fiziksel veya organik bir problem vakaların çoğunda vardır (4,16,19).

Ağır MR (ZK=34-20): MR lerin yaklaşık %3-4 ünü oluşturmaktadır. Erken çocukluk döneminde konuşma becerilerini kazanamazlar ya da çok az kazanırlar. Konuşmayı okul döneminde öğrenebilirler, yürümeleri gecikebilir. Bu kategorideki birçok birey; ciddi derecede motor bozukluk veya diğer eşlik eden defisitle karşılaşır. Temel bakım konusunda eğitilebilirler. Erişkinlikte emir ve gözlem ile çok basit temel ihtiyaçlarını yerine getirebilirler (19).

Çok Ağır MR (ZK=20'nin altında): Bu grup %1-2 civarındadır. Tüm alanlarda gerilik vardır. Gözetim altında, her türlü bakımlarının ve öz ihtiyaçlarının başkaları tarafından gerçekleştirilmesi gerekir. Anlama yetenekleri oldukça sınırlıdır. İletişimi genelde basit komutları yerine getirerek gerçekleştirirler. Vakaların çoğunda konjenital anomaliler ve MR ye neden olan nörolojik problemler de mevcuttur. Yoğun eğitimle motor gelişim, öz bakım ve iletişim yetileri çok az da olsa arttırılabilir (16,19).

Diğer MR: Bu kategori; prosedürde değerlendirmenin zor veya imkânsız olduğu; zekâ geriliğine körlük, sağırılık ve ciddi davranış bozukluğu veya fiziksel özürlün eşlik ettiği bireylerin oluşturduğu genel grup için kullanılır (16).

Tam Anlaşılamayan / Özelliği Belirlenemeyen MR: MR olduğu bellidir fakat hastayı yukarıdaki kategorilerden birine ayırmak için yeterli bilgi yoktur (16).

2.2. Denge

Denge, hareket halinde ya da statik pozisyonda iken destek temeline uyarak, vücudun kütle merkezini kontrol edebildiğimiz süreç olarak tanımlanır. Vücut pozisyonunu devam ettirebilme, istemli hareket edebilme ve endişeye kaygıya karşı reaksiyon gösterebilme yeteneği olarak da tanımlanır (20).

Genel olarak uzayda kapladığımız yerin algılanması olarak da tanımlanmaktadır (21). Ayrıca organizmanın hareket sisteminin statik ve dinamik olarak uyum içinde görev yapmasıdır. Denge, merkezi sinir sistemi tarafından sağlanan bir reflekstir; ancak bazı durumlarda istemli olarak da sağlanabilir. Dengeyi sağlayan sistem, vücudun uzay içindeki yerini, pozisyonunu, yönünü, hangi yönde hareket ettiğini, döndüğünü mü yoksa sabit durumda mı olduğunu bildirir (22).

Dünya üzerinde her kütlenin bir yerçekimi merkezi vardır. Yerçekimi merkezi, kütlenin içinde, kuvvet ve momentlerin toplamının sıfır olduğu hayali bir noktadır. İnsan vücudunun da bir yerçekimi merkezi vardır. Bu merkezin, göbeğin hemen altında ve biraz gerisinde, yaklaşık olarak 2. sakral vertebranın anteriorunda olduğu kabul edilir. Vücudun kendi ağırlığına ve yerçekimine bağlı olarak basıncı hissettiği düzlem ise destek yüzeyi olarak ifade edilir (23). Bilimsel tanım olarak denge; kişinin, yerçekimi merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme ve koruyabilme yeteneğidir (24).

2.2.1. Denge Mekanizması

Dengenin bozulmasına neden olan herhangi bir durumda bir denge reaksiyonunun ortaya çıkmasını sağlayan bir mekanizma mevcuttur. Normal olarak

denge nin korunması reflekslerle kontrol edilir ve dik postür için bilinçli çaba harcanmaz (24). Görsel, vestibüler ve propriyoseptif sistemler hızlı ve doğru bilgiyi sağlayarak postüral stabiliteyi sürdürmede rol oynarlar. Bu sistemlerden toplanan bilgiler serebellumdan gelen verilerle kortikal seviyede birleşirler. Beyin hatalı bilgileri ayıklayarak postüral kontrolü sağlamak için koordine motor hareket yapmaya yönelik bilgileri seçer. Bu gelişmiş mekanizma sayesinde bireyler gündelik basit aktivitelerden, daha zor aktivitelere kadar görevlerini kolayca gerçekleştirirler (24,25).

1. Vestibüler Sistem

Periferik denge mekanizmaları içinde en çok özelleşmiş ve kompleks olanı bu sistemdir. Denge ve postüral kontrol, vestibüler aparatı da içine alan, farklı periferik reseptörlerden gelerek duyu sal kortekse ve beyin sapı ile serebellumdaki integrasyon merkezlerine ulaşan duyu sal bilgilere bağlıdır. Bu bilgi akışından sonra lateral ve medial vestibulospinal traktus ve retikülospinal traktus ile medulla spinalise iletilen emirlerle postüral düzenleme oluşur. Postürü kontrol etmek amacıyla lateral vestibulospinal traktus ekstansör kasları aktive ederken, medial vestibulospinal traktus ise boyun kaslarının kontraksiyonu sağlar(24).

Vestibüler kısımda kohlea, semisirküler kanallar utrikulus ve sakkulus bulunur.

- **Yarımdaire kanalları:** Birbirine dik düzlemlerde bulunan yarım daire şeklindeki üç kanaldan oluşur. Her kanal kendi düzlemindeki dönme gibi açısal eylemleri algılar ve yanıt verir. Dinamik oryantasyondan sorumludur.
- **Utrikulus:** Yatay düzlemi algılar. Dik alçalma ve doğrusal ivmeye yanıt verir.
- **Sakkulus:** Makulası utriküldekine diktir. Doğrusal ivmeye yanıt verir. Utrikulus ve sakkulus statik oryantasyondan sorumludur (26).

2. Görsel Sistem

Gözlerin hemen arkasında retinada, özel duyu reseptörlerinin yer aldığı çubuk ve koni hücreleri bulunur. Bu reseptörler ışığa karşı duyarlıdır. Bu nedenle karanlıkta duran veya gözleri kapatılan bir insanda vücut düzgünlüğü bir miktar bozulmaktadır. Dengenin sağlanması için optik sinirler yoluyla beyne görsel verileri iletirler. Bir objenin hareketi, başa göre gözün hareketi veya baş ve gözün birlikte hareketi arasındaki farkı ayırma yeteneği olan bu sistem postürün ve dengenin sürdürülmesinde çok büyük öneme sahiptir (24).

3. Propriyoseptif Sistem

Vücudun bölümlerinin lokalizasyonu hakkında bilgi sağlayarak dengeye katkıda bulunur. Periferik duyu reseptörleri, proprioseptif eklem reseptörleri (özellikle üst servikal faset eklemler ve ayak bileği eklemi), kasların gerilim-vibrasyon reseptörleri yüzey, pozisyon, eklemlerin, kasların hareketleri ve yerçekimi ile ilgili bilgi verirler. Ayak tabanındaki basınç reseptörlerinde oluşan basınç farklılıkları destek yüzeyine göre ağırlık merkezinin vertikal pozisyonu hakkında vücudu bilgilendirir. Eğer ayak tabanlarında eşit basınç dağılımı bozulur ve tek ayak üzerindeki basınç artarsa, bu ekstremitedeki ekstansör kasların tonusu artarken karşı ekstremitede fleksör kasların da buna uygun olarak tonusu artar. Böylece düşme önlenir ve ayakta duruş pozisyonu sürdürülür (24).

Denge yalnızca periferden gelen uyarıların yorumlanmasıyla sağlanmaz. Ayrıca yeterli kas gücü ve aktivitesi de gereklidir. Merkezi sinir sistemi, bu parçalardan gelen uyarıları işler. Karmaşık olmayan durumlarda bu sistemlerden sadece biri de yeterli olabilmektedir.

Motor sistem tarafından postüral stabiliteyi sağlamak amacıyla oluşturulan cevaplara otomatik postüral reaksiyonlar denmektedir. Bu reaksiyonlar istemli hareketten önce bilinçaltı seviyede meydana gelirler. Dengenin sağlanması ve korunmasında 3 ana postüral reaksiyon etkindir (20).

- **Ayak bileği eklem reaksiyonu:** Ayak bileği postüral düzeltmelerde temel rol oynamaktadır. En fazla kullanılan stratejidir. Ağırlık merkezindeki küçük değişiklikler ayak bileği ile düzeltilir.
- **Kalça eklem reaksiyonu:** Ayak bileği eklem reaksiyonunun yetersiz kaldığı büyük yer değişimlerinde kalça eklemi devreye girer. Kalça fleksiyonu ve ekstansiyonu ile ağırlık merkezi destek yüzeyi sınırlarında tutulmaya çalışılır. Bu reaksiyon daha çok dar yüzeyler üzerinde ayakta dururken oluşmaktadır.
- **Adım alma reaksiyonu:** Ayak bileği ve kalça ağırlık merkezi destek yüzeyi içinde korunamadığında, adım alma hareketi ile destek yüzeyi yeniden şekillendirilir (27).

Denge üç alt bölümde incelenir:

1. **Statik denge:** Vücudun dengesini belirli bir pozisyonda ya da yerde sağlayabilme yeteneğidir. Statik dengenin sürdürülebilmesi için vücut ağırlık merkezi ikinci sakral vertebra seviyesinden geçmeli ve destek yüzeyi üzerinde kalmalıdır.
2. **Dinamik denge:** Vücut segmentleri hareket halindeyken oluşan postüral değişikliklerin önceden kestirilebilmesi, uygun denge yanıtlarının verilebilmesi ve devam ettirilebilmesi yeteneğidir.
3. **Objeyle dengeleme:** Bir amaçla hareket yaparken ya da ek bir araç kullanırken dengeyi sağlayabilme yeteneğidir. Statik ve dinamik denge bir arada kullanılabilir (28).

2.2.2. Mental Retardasyonlu Bireylerde Denge ve Yürüyüş

Dengenin sağlanması ve kontrol edilmesi için merkezi sinir sistemi çeşitli kaynaklardan (görsel, vestibular ve proprioseptif) gelen bilgiyi, hızlı bir şekilde entegre edip kompleks motor cevaplar oluşturmak için kullanabilmelidir. Kişinin bu yeteneği ortaya çıkarabilmesi için fiziksel olarak yeterli olgunluğa ulaşması gerekir.

Eğer gelişim yetersizse, kaynaklardan gelen eksik geri bildirim bireyin denge becerisinin zayıflamasına yol açmaktadır (14).

Normal motor gelişim çocuğun motor kontrol ve öğrenme süreçleri için önemlidir. Motor öğrenme kademeli olarak gelişim gösterir. Birey önce bir beceriyi öğrenir ve bunu başka durumlarda kullanabilecek şekilde geneller. Hareket ve postür duyuşal seviye veya çevrede öğrenilir. Fiziksel aktivite motor gelişim için esastır. Basit motor becerileri öğrenirken bebekler aktiftir. Postüral kontrolün gelişimi ise çocukların duyuşal bilgiyi entegre edebilme becerilerine göre kademeli olarak gelişir. 1-3 yaş arasında görsel duyu dominanttır ve dik pozisyonun korunabilmesi için esastır. Yaş ilerledikçe propriyoseptif sistem bilgi akışında daha baskın olmaya başlar. Tekrarlama somatosensöriyel sistemin propriyoseptif bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilmesini sağlar. 4-6 yaşlar arasında somatosensöriyel ve vestibuler bilgiler daha çok kullanılmaya başlar. Çocuklar 7-10 yaşlarında yetişkin bireylerle aynı seviyede cevaplar oluşturmaya başlar (29-31).

MR'li bireylerde ise tüm diğer gelişim alanlarında olduğu gibi motor gelişim alanında da yetersizlikler bulunmaktadır (5). MR'li bireylerde gelişim, genellikle metabolik ve endokrin problemlere ya da genetik mutasyonlara bağlı olarak, normal bireylerin gerisinde kalmaktadır (4). Çocuklukta yetersiz olan motor yetenek performansı yetişkinlikte hareketlerin yavaşlamasıyla kendini belli eder. MR'li bireyler yürümeyi, nesnelere uzanıp kavramayı, yemek yemeyi veya diğer temel yetenekleri öğrenebilseler de, sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında hareketlerin koordinasyonunun zayıf olduğu, hassasiyetinin yetersiz ve verimsiz olduğu gösterilmektedir (32).

Bu nedenle MR'li bireylerde hipotonik kaslar ve hiper mobil eklemler, zayıf derin tendon refleksleri, primitif reflekslerin oluşumunda gecikme, yavaş reaksiyon zamanı, yetersiz denge reaksiyon zamanı gibi limitasyonlar ortaya çıkmaktadır (29,30,33,34). MR'li bireylerin denge becerisi, el göz koordinasyonu, yön belirleme yeteneği, uzaysal algı ve kas kuvveti parametrelerinde sağlıklı bireylerden daha düşük performans sergiledikleri belirtilmektedir (35).

Motor performans seviyesinin ZK seviyesi ile doğru orantılı olduğu bilinmektedir. Yani ZK seviyesi düştükçe motor becerilerdeki yetersizlik artmaktadır. Lahtinen ve diğ. zeka seviyesinin statik dengeyi etkilediğini göstermişlerdir (36).

Literatürdeki çalışmalar MR'li bireylerde denge, ağırlık merkezi değişimi ve postüral cevaplarda varyasyonlar görüldüğünü belirtmektedir (5). Bu durumun; postüral kontrol sürecindeki öğelerin gelişimindeki ve farklı sistemlerden (görsel, duyuşal, vestibuler) gelen bilginin kullanılma şeklindeki bireysel farklılıklardan kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (30).

Denge becerisinin önemli etkenlerinden birinin gövde ve alt ekstremita kas kuvveti olduğu bilinmektedir. MR'li bireylerin sağlıklı popülasyona göre kas kuvveti zayıf, eklemleri ise daha esnektir. Çalışmalar MR'li yaşlı bireylerde denge, kuvvet ve düşme arasında korelasyon olduğunu ifade etmektedir (37). Hipotonik kaslara MR'li bireylerde sık rastlanmaktadır. Hipotoni, vücut pozisyonunun istemli değişimi için gerekli geribildirim mekanizmasını bozar, sonuç olarak postür ve hareketin kalitesi etkilenir (29).

Bazı çalışmalar yüksek vücut kütle indeksi (VKİ) ve boy uzunluğunun MR'li bireylerde dengeyi negatif etkileyebileceğini göstermektedir (37). Blomqvist ve diğ. çalışmalarında VKİ ve postüral denge arasında bir ilişki bulmamışlarken, Handrigan ve diğ.leri obez ve aşırı obez erkek yetişkinlerde VKİ değerlerindeki düşüşün, denge performansında artış sağladığını bulmuşlardır (38,39). Deforche ve diğ. de prepubertal erkek çocuklarında VKİ'nin denge becerisi üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir (40).

Yapılan çalışmalar MR'li bireylerin kinestetik testlerde sağlıklı bireylere göre daha kötü bir performans sergilediklerini göstermiştir (41). MR'li bireylerin adaptif denge reaksiyonlarında ve yürümede yetersizlikleri, özellikle ayak tabanında azalmış taktıl cevaplara da bağlanmaktadır. Sınırlı taktıl yeterlilik, kendini keşfetme deneyimlerindeki limitasyon ve yetersiz kinestetik uyarıyla birleşerek, MR'li bireylerde zayıf benlik saygısı ve vücut farkındalığına yol açmaktadır (14).

Görsel sistem denge mekanizmasının temel öğelerinden biridir. Bu sistemde oluşan herhangi bir yetersizlik postür ve dengeyi etkilemektedir. Vestibuler sistem,

bebek daha anne karnındayken gelişmeye başlar. Doğumdan sonra başın uzaydaki pozisyonuna göre edinilen ilk bilgiler vücut ve ekstremitelerin adaptif hareketlerinin gelişim temelini oluşturmaktadır. Sistemin aktivite derecesi postrotary nistagmus ile ölçülmektedir. Nistagmusun süresi normal gelişimde çocuk büyüdükçe azalır ve vestibuler sistemin aşırı aktivitesi gelişen sinir sistemiyle baskılanır. Ancak Down Sendromu gibi MR'nin eşlik ettiği birçok nörolojik problemde mekanizma inhibe olmadan kalır ve nistagmus nedeniyle instabil görsel arka plan oluşur (42). Ayrıca elektroensefalografi (EEG) testleri bazı çocuklarda işitsel ve görsel impulsların kortekse iletiminde ciddi gecikme olduğunu, aslında gördükleri veya duydukları şeyleri geç algıladıkları veya algılamadıklarını göstermektedir. MR'li bireylerde görsel sistemle ilgili oluşan problemler dengeyi doğrudan etkilemektedir (14). Denge için yapılan klinik çalışmalar adolesan MR'li bireylerin, dengelerini daha büyük oranda görsel sisteme dayalı olarak sağladıklarını belirtmektedir. Ancak literatürde MR'li yetişkin bireyler için farklı sonuçlar mevcuttur. Dellavia ve diğ. gözler açık ve gözler kapalıyken oluşan postüral salınımlar arasındaki oranın MR'li olmayan bireylerde daha fazla olduğunu bulmuşken, Suomi ve Koceja bunun tam tersini göstermişlerdir (43).

MR'li bireylerde serebellum ve beyin sapının etkilenmesi; motor kontrolün koordinasyon ve zamanlama öğelerini de etkilemektedir. Reaksiyon zamanı, hareketin hızı ve koordinasyonunda yaşanan problemler, MR'li bireylerin zayıf denge reaksiyonlarını etkileyen diğer nedenlerdendir (44). Literatürde MR'li bireylerin, sağlıklı bireylere oranla daha uzun ve farklılık gösteren reaksiyon zamanları olduğunu belirten çalışmalar vardır (44,45). MR'li bireyler koordinasyon gerektiren motor becerileri (top atıp tutmak vb.) yerine getirmekte zorlanırlar. Bu durum günlük yaşam aktivitelerindeki performanslarını düşürmekte, sağlıklı bireylerin bulunduğu gruplar içinde yer alma ve toplum tarafından kabul edilme şanslarını azaltmakta ve giderek toplumdan soyutlanmalarına yol açmaktadır (45). Bu durum MR'li bireylerin büyük çoğunluğunu kas kuvveti, endurans ve denge gibi fiziksel kapasitelerinin daha düşük olmasına neden olan pasif bir yaşam tarzına sürüklemektedir (37).

Dinamik denge her temel motor yetenek için esas komponenttir. MR'li bireylerde en fazla görülen yetersizliklerden bir tanesinin dinamik denge mekanizmasında olduğu belirtilmekte, MR çocuklara verilecek eğitim programlarına denge yeteneğini geliştirecek aktivitelerin dahil edilmesinin önemi vurgulanmaktadır (6).

Literatürde, MR'li bireylerle ilgili yürüyüş analizi çalışmalarının büyük kısmının Down Sendromlu bireyler üzerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Çalışmalar; bu bireylerin daha yavaş yürüyüş hızına, daha yüksek kadansa, daha kısa adım uzunluğuna, daha uzun adım genişliği ve çift destek süresine sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca bu popülasyonda adım uzunluğu, adım genişliği ve baş hareketleri parametrelerinin daha değişken olduğu belirtilmektedir (46,47). MR'li bireylerin ayakta duruş sırasında salınım amplitüdlerinin daha geniş ve çeşitli olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. MR'li bireylerin daha laterale yönelmiş salınım paternleri olduğu gösterilmiştir (5). Ayrıca MR'li bireylerin topuk vuruşu sırasında oluşan diz fleksiyonunun sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu gösterilmiştir (48).

MR'li bireyler yetersiz denge becerilerinden dolayı genel popülasyona göre daha sık düşmektedir. Denge becerisindeki yetersizlik bireyin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığını kısıtlamaktadır (37). Literatürde MR'li bireylerin denge becerilerini geliştirmeyi hedefleyen birçok tedavi programının etkinliği gösterilmiştir (49-52). MR'li bireylerin rehabilitasyon programlarında kullanılan tedavi teknikleri farklılık göstermektedir. Literatürdeki çalışmaların çoğu fiziksel aktivite ve egzersiz üzerine yoğunlaşmıştır. Tedavilerin çoğu denge, kardiyovasküler endurans, rezistans çalışması ve spor aktivitelerinden bir veya ikisini içermektedir (53). Literatürde MR'li bireylerde klasik denge egzersizlerinin etkinliklerini inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmaların denge egzersiz programları oldukça benzerlik göstermektedir. Çalışmalarda; yumuşak zeminde yürüme, geriye ve yana yürüme, topuk üzerinde-parmak ucunda yürüme, düz çizgi üzerinde yürüme, belirli aralıklarla ayrılmış mesafede düz yürüme, yerden obje alma, koni çalışmaları, merdiven çıkma-inme, sandalyeden kalkma-oturma, basamak çıkma-inme, top

sürme, tandem duruşu, zig-zag yürüme, kademeli uzanma, top atma-tutma, itme-çekme, vertikal ve horizontal sıçrama, denge kalası üzerinde yürüme, tek ayak üzerinde durma, yakalama-fırlatma, taşıma, hareketli zeminde denge, rehabilitasyon topu ve yastıkları ile farklı pozisyonlarında stabilizasyon ve denge egzersizleri, egzersiz programlarında kullanılmaktadır (32,52,54-57). Tüm egzersizler kademeli olarak zorlaştırılmaktadır. Egzersizlerin zorluk seviyeleri farklı kol-bacak pozisyonları, gözlerin açık-kapalı olması ve destek yüzeyinin genişletilip-daraltılmasıyla ayarlanmaktadır. Bu egzersizler klinikte fizyoterapistler tarafından rehabilitasyon programlarında düzenli olarak kullanılmaktadır.

2.3. Tai Chi

Tai Chi Chuan (*Taijiquan*) Çin'de sağlık ve savunma amaçlı kullanılan bir "içsel savaş sanatı" olarak ortaya çıkmıştır. Asya ülkelerinde yüzyıllardır sağlık koruyucu bir aktivite olarak uygulanan geleneksel bir sanattır (58). '*Taiji*' kelime olarak büyüklük, üstünlük ve benzersizlik; '*Chuan*' ise yumruk yapmak anlamına gelir. '*Chi*' ise enerjiyi, yaşam gücünü ve nefes almayı ifade eder. Tai Chi Chuan literatürde 'yüce son yumruk' anlamına gelir (58-60). Tai Chi sembolünde temsil edilen birlik, tek ve evrensel kaynağı işaret eder ve ifadesi ikili Yin ve Yang'dır. Bütünleyicidirler ve tüm zıt çiftlerin arasındaki dengeyi temsil ederler (9,10)

Tai Chi yarı-squat pozisyonunda yapılır. Vücut ağırlığının farklı yönlere doğru tek ayak ve çift ayak destekleri arasında aktarıldığı, gövde rotasyonları ve üst ekstremitate hareketlerinin birbiriyle kombine edildiği, birbirini izleyen, yumuşak ve akıcı hareketlerle karakterizedir. Bu nedenle her yaş, cinsiyet ve farklı fiziksel düzeydeki bireylere uygulanabilir (59). Tüm bu hareketler hızlı eklem kontrolü, vücut farkındalığı, motor koordinasyon, kas koordinasyonu ve iyi denge performansı gerektirir (58,60). Uygulama hızı normal yürüyüş hızından on kat daha yavaştır (8). Bu yavaş hareketler orta dereceli bir aerobik egzersize denk olarak kabul edilir ve normal yürüyüşe kıyasla alt ekstremitate kas gruplarını daha uzun süre uyarır (11,61).

2.3.1. Tai Chi Chuan Stilleri

Tai Chi'nin tarihi tartışmalıdır. Tai Chi Chuan'ın Çin'in Ming hanedanının sonu - Qing hanedanının başlangıcına dayandığı belirtilir. Kökleri Taoist felsefeye dayanır. Efsaneye göre 13. yüzyılda Chang San Feng adlı bir keşişin korunmak için kullandıkları daha eski bir dövüş sanatını değiştirerek Tai Chi'yi ortaya çıkardığı iddia edilmektedir (62).

Üç yüzyıl kadar önce Çin'in Honan bölgesinde bulunan Chen ailesi tarafından diğer bütün güncel stillerin kaynağını aldığı Chen stili geliştirilmiştir. Bu stil "Antik Yapı" olarak adlandırılır. *Chen* stili dairesel yörüngede kuvvetli ve yumuşak hareketlerin kombinasyonlarıyla karakterize edilir. Yang Chen Fu bu stilden hızlı ve sert hareketleri çıkartmış ve *Yang* stilini ortaya çıkarmıştır. Bu stili Pekin'de tanıtmış ve stil 1852'de bütün ülkeye yayılmıştır. *Yang* formu "Büyük Yapı" olarak bilinen ağır ve sürekli, geniş ve doğal duruşlardan oluşur. Güncel olan başka stiller de vardır: Ölçülü duruşları ve esnek hareketleri yerleştirmek için "Orta Yapı" olarak bilinen *Wu*, Wu Jian Quan (M.S.1870-1942) tarafından geliştirilmiş ve popüler hale getirilmiştir. *Woo*, Woo Yu Xian tarafından yaratılmıştır ve "Küçük Yapı" olarak da bilinir. Çünkü dar destek yüzeyinde geniş dairesel hareketlerden oluşmaktadır. Son olarak Sun Lu Tang tarafından geliştirilen "Canlı Adımlar Yapısı" olarak bilinen *Sun* stili vardır. Ayakların geniş hareketi ile beraber hızlı hareketleri ile karakterize edilir (9,10).

Tai Chi'nin Çinli ailelerin soyadını almış birçok farklı stili olsa da hepsi aynı temel prensiplere dayanır. Her stil içerdiği form ve postürler, bu postürlerin sıralaması, hareketlerin yapılış hızı ve zorluk seviyeleri yönünden farklı protokollere sahiptir (60). *Chen* stili diğerlerinden oldukça farklıdır. *Yang*, *Wu* ve *Sun* stilleri yavaş, sürekli ve dairesel hareketlerde oluşurken, dövüş sporuna daha yakın olan *Chen* stili dizlerin bükülmesi, vücudun yere yakın olduğu daha alçak pozisyonlara, patlayıcı hareketlerle, değişken ritimlere ve hatta sıçramalara sahiptir. Özellikle eklem rotasyonu üzerine odaklanır. Her stil orijinal olarak bir veya iki geleneksel forma sahip olsa da, zaman içinde çeşitli varyasyonlarla günümüzdeki modern basitleştirilmiş stillere evrilmiştir. Bu postürler belirli bir sırayla ve çok yavaş biçimde yapılır ve form olarak adlandırılır. Birçok postür ismini doğadan alır. Hareketler

dairesel ve ritmiktir, bir postürden diğerine formun sırasını izleyerek yavaş ve devamlı olarak geçilir. Tai Chi karate, judo gibi diğer dövüş sanatları gibi fiziksel güce dayanan bir spor olarak kabul edilmese de yapılan hareketler tam konsantrasyon gerektirmekte, hareketlerde ustalaşmak da belirli bir zaman gerektirmektedir (11).

1956 yılında Çin Spor Komisyonu standart bir form oluşturmak amacıyla Yang Stili'ndeki tekrarlanan veya uygulanması karışık olan bazı hareketleri çıkartarak 24'lük Yang Stili'ni oluşturmuştur. Bu form günümüzde hem Çin'de hem de Çin dışında en fazla çalışılan formdur. Dünya çapında 13, 24, 42, 88 veya 108 formluk biçimlerde uygulanmaktadır. Ayrıca bu evrimleşme, araştırmacıların hastaların patolojileri veya ihtiyacına göre geleneksel stillerin üzerine yeni formlar yaratmasıyla devam etmektedir (60,63).

2.3.2. Tai Chi Formları

Tai Chi'de formları gerçekleştirirken kullanılan 3 postür yüksekliği vardır; yüksek, orta ve düşük. Birey tüm formlar sırasında bu yükseklik seviyelerini korumalıdır. Aslında birçok araştırmacı, yüksekliği aktivitenin yoğunluğuyla ilişkilendirmiştir. Düşük bir postürde, ayak hareketlerinin ritmi yavaşken uygulayıcı vücut dengesini daha zor korur. Ayrıca formun yapılış hızı ne kadar düşük olursa, dengeyi korumak daha da zorlaşır ve daha fazla alt ekstremitte kas aktivitesine gerek duyulur (62).

Bu Tai Chi formları kuvvet uygulanmadan, konsantrasyon, denge ve gevşemeyle yapılmalıdır. Tai Chi'de tüm stillerde geçerli olan temel prensipler vardır. Hareketler vücut düzgünlüğünü sürekli koruyarak ve gevşeyerek yapılır. Dizler hafif bükülü kalır ve hareketler sırasında vücut ağırlığı bir bacadan diğerine yavaşça aktararak yapılır. Hareket dizisi squat pozisyonu korunarak bel ve üst kalçada başlar, üst ekstremitelerin dikkatli ve yavaş yuvarlama ve itme hareketleriyle devam eder. Formlar sırasında doğru nefes almak oldukça önemlidir. Ayrıca Tai Chi diğer bütün Uzakdoğu terapilerinde (örn. yoga, qigong) de olduğu gibi zihin-beden bütünlüğünü gerektirir. Birçok batı rehabilitasyon metodu da bu prensibi benimsemiştir (62).

Tablo 2.1. Formların yapılışı sırasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar

Baş	Baş yukarıdan bir iple tutturulmuş gibi dik tutulmalıdır. Bu pozisyon çenenin içeri doğru çekilmesini sağlayarak ataklara karşı savunmasız olan boynu korur. Aynı zamanda kullanılan bazı tekniklerden dolayı boynu whiplash etkisine karşı korur. Boyun ve toraks arasındaki açının daralması, lumbal bölge ve kuyruk sokumu arasındaki açıyı da daralır. Böylece; baş, omurga ve kuyruk sokumu Tai Chi için en önemli pozisyon olan 'merkez denge' postürünü kazanmış olur.
Ağız	Ağız hafif açık, dil dişlerin arkasında damağa değeri pozisyonda olmalıdır. Bu pozisyon yeterli tükürük salgısını sağlayacak ve tükürüğün yutulması Chi döngüsünü tamamlayacaktır.
Göğüs ve Solunum	Formlar sırasında göğüs olabildiğince gevşek tutulmalıdır. Böylece diyafram solunumunun devamlılığı sağlanır. Burundan düzenli olarak nefes alınıp verilmelidir. Önemli olan diyafram solunumudur. Tai Chi sırasında göğüs kafesinin rahatça hareket etmesine izin verilmelidir. Böylece solunumun daha derin ve rahat olması sağlanır.
Omuzlar	Omuzlar gevşek bırakılmalıdır. Böylece abdominal solunumun hâkim olması sağlanır. Eğer omuz elevasyonu yapılırsa bu pozisyon göğsün gevşeyememesine ve yüzeysel bir solunum yapılmasına yol açar.
Dirsekler	Dirsekler gevşek bir şekilde hafifçe bükülü durmalıdır. Dirsekler birçok formda omuzlardan daha aşağıda kalır. Böylece formlar için gerekli olan düşük postür korunabilir.
Kalça Eklemleri	Kalça çevresi gevşek olmalı, kalça posteriora doğru çıkıntılı olmamalıdır. Hareketler her zaman kalça ve bel ile başlamalıdır.
Bel	Tai Chi'de bel Tan-Tien olarak isimlendirilen merkez alandır. Tüm hareketler bu bölge merkez alınarak uygulanır. Bel, formlar sırasında üst ve alt gövdenin koordineli bir şekilde hareket etmesini sağlar.
Bacak ve ayaklar	Dizler tüm formlarda ayak bileği hizasında kalmalı ve parmak uçlarını geçmemelidir. Bacaklar olabildiğince gevşek olmalıdır. Formlar sırasında adım atma, dönüşler ve tekme atma hareketleri haricinde her iki ayağın tabanı yerle tam olarak temas eder.

Tablo 2.1. (Devam) Formların yapılışı sırasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar.

Vücut ağırlığı	Vücut ağırlığı genel olarak tek bacakta taşınır. Bu nedenle vücut ağırlığı asla iki bacağa eşit olarak dağıtılmaz.
Koordinasyon	Baş kuyruk sokumu ile koordineli olmalıdır. Boyun bel ile koordineli olmalıdır. Omuzlar kalça eklemi ile koordineli olmalıdır. Dirsekler dizler ile koordineli olmalıdır. Her iki ayağın parmakları birbirleri ile koordineli olmalıdır.
Konsantrasyon	Kas kuvvetinden çok konsantrasyon kullanılmalıdır. Konsantrasyon sağlandığında gerekli olan kuvvet oluşturulmuş olur. Odaklanmadan kuvvet uygulamak, hareketlerin koordinasyonsuz ve çok yavaş olmasına yol açar (64).

2.3.3. Tai Chi ve Literatür

Tai Chi; Çin felsefesi, savunma ve iyileştirme sanatlarını birleştiren, yüzyıllardır kullanılan bir egzersiz sistemidir. Tai Chi son zamanlarda denge, postüral kontrol, kuvvet, koordinasyon, çeviklik, reaksiyon zamanı, esneklik gibi birçok etkeni geliştirdiği için bilim dünyasının dikkatini çekmiştir (65). Tai Chi'nin sağlık üzerine yararları neredeyse yüz yıldır Çin'de araştırılıyor olsa da yapılan ilk çalışmalar ne yazık ki yeterince kapsamlı değildir. Tai Chi'nin etkilerinin araştırıldığı ilk klinik çalışma, 1982 yılında Ankilozan Spondilit tanılı Avustralyalı bir doktor tarafından yapılmıştır. Bu tarihten sonra Tai Chi'nin potansiyel yararları araştırılmaya başlanmış ve Tai Chi tıp dünyası için farklı, tamamlayıcı, alternatif bir terapiye dönüşmüştür (62). *National Institutes of Health* Tai Chi'yi alternatif tedaviler listesine almış ve konu ile ilgili yapılacak çalışmalara kaynak sağlamıştır (60).

Tai Chi uygulayan bireylerin aerobik kazanım sağlamadıkları düşünülse de gerçek tam tersidir. Literatürde Tai Chi'nin aerobik yoğunluğunun araştırıldığı çalışmalarda; çalışma stili, postürlerin uygulanma yüksekliği, bir postürden diğerine geçiş hızı ve çalışmanın süresi değerlendirilmiş; sonuç olarak Tai Chi'nin, yoğunluğu düşük-orta arasında değişen bir aerobik egzersiz olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar Tai Chi ile yapılan fiziksel aktivitenin 1,6 - 4,6 MET arasında olduğunu gösterse de,

çalışmaların büyük çoğunluğu Tai Chi'nin yoğunluğunun ortalama 3,5 MET civarında olduğu üzerine yoğunlaşmıştır. Tai Chi'nin, düz zeminde saatte 3 mil = 4,82 km hızla yapılan orta şiddetli yürüme egzersizi ile eşdeğer olduğu belirtilmiştir. Tai Chi'nin; uygulanan form, yoğunluk ve bireyin yaşına göre bireyin kalp hızını, maksimum kalp hızı seviyesinin %50-70'ine; maksimum oksijen tüketimini (MaxVO_2) ise ortalamanın %55'ine çıkarabildiği gösterilmiştir (11,61).

Tai Chi'nin yoğunluğunun ayarlanabilir olması, bu egzersizi farklı popülasyonlar için çok uygun hale getirmektedir. Örneğin, Tai Chi'nin basitleştirilmiş formunun oturarak uygulanması 1,5 MET'lik bir fiziksel aktivite oluşturmaktadır. Bu özellik, egzersizin kronik kalp veya Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı tanımlı hastalarda bile güvenle kullanılabileceğini göstermektedir (61).

Tai Chi formları dizler hafif fleksiyondayken, yavaş ve akıcı bir şekilde uygulanmaktadır. Formlar sırasında tek ayak üzerinde harcanan süre uzundur. Tüm bu etkenler alt ekstremita kaslarına önemli fiziksel yüklenme oluşturmaktadır. Birçok çalışma Tai Chi'nin alt ekstremita konsantrik ve eksantrik kas kuvvetini artırdığını göstermektedir (66,67). Kas kuvvetindeki artış yalnızca alt ekstremita ile sınırlı değildir. Formlar sırasında üst ekstremiteler farklı hız ve yükseklikte kullanılmaktadır. Çalışmalarda Tai Chi'nin günlük yaşam fonksiyonlarıyla ilişkili olduğundan genel sağlık durumunun bir göstergesi sayılan kavrama kuvvetini de artırdığı belirtilmektedir (11,61).

Tai Chi'nin yavaş, devamlı, gevşek ve tekrarlı hareketleri vücudun total esnekliğini artıran dinamik bir germe egzersizi oluşturur. Tai Chi ve onunla ilgili ısınma egzersizleri tüm kas iskelet sisteminin gevşemesini, tendon ve eklemlerin lubrikasyonunun sağlanmasını ve tüm vücuttaki kas gruplarının gerilmesini sağlamaktadır. Çalışmalar Tai Chi'nin gövde esnekliğini artırdığını göstermektedir (61).

Dengenin teknik tanımı vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyine göre kontrolünü ve hareketini sağlayabilme yeteneğidir. Ayakta duruş veya yürümede vücudumuz instabildir. Çünkü vücut ağırlığımızın 2/3'ü, boyumuzun 2/3'ü kadar bir

yükseklikte lokalize olur. Normal yürüyüşte bile döngü dengenin tekrar tekrar kazanılıp kaybedilmesi üzerinedir.

Vücut ağırlık merkezinin istemli stabilizasyonu hem Tai Chi formlarının hem de günlük yaşam aktivitelerinin ortak özelliğidir. Tai Chi egzersizleri; farklı eklem hareket aralığında yapılan, vücut ağırlığının genişleyip daralan bir destek yüzeyinde tek taraftan çift tarafa dinamik olarak aktarıldığı, gövde ve ekstremitelerde sirküler hareketlerin yapıldığı, hem izometrik hem izotonik kasılmaları gerektiren, devamlı ve yavaş hareketlerden oluşur. Tai Chi'nin tüm formları vücut pozisyonu ve hareketin bilinçli farkındalığını gerektirir ve bu propriyoseptif egzersizlerin özelliklerinden biridir. Bazı yazarlar bu paternlerin denge yeteneğinin gelişmesinde rol oynadığını kabul etmektedirler (63,68-70).

Tai Chi formları, normal yürüyüş paternlerinden çok daha zor denge ve kas sistemi cevapları gerektirir. Yaşlı bireylerle yürüyüş üzerine yapılan bir çalışmada destek paternleri yavaşça değişmiş, birçok adım yönleriyle kombine edilmiş ve günlük aktiviteler sırasında zorlu yürüyüş koşullarında daha iyi performans sergiledikleri gösterilmiştir (11).

Tai Chi hareketleri; eklem pozisyonları ve yön değişiminin tekrarlı olarak yapılmasını gerektirdiği için, Tai Chi uygulayıcılarının daha iyi propriyoseptif sisteme ve denge reaksiyonlarına sahip olmaları beklenebilir. Literatürde yapılan birçok çalışma Tai Chi uygulayan bireylerin daha iyi propriyoseptif hassasiyete sahip olduklarını göstermiştir (63,69). Ayrıca Tai Chi uygulayanların istemli ağırlık değişimini daha kontrollü yaptığı, tek ayak üzerinde durma testinde olduğu gibi zorlu görsel ve vestibuler şartların olduğu durumlarda daha etkili denge kontrolü sağladıkları belirtilmiştir (70,71).

Wu ve Hitt, ayağın yer ile temasının biyomekanik karakteristiklerinin Tai Chi sonrasında hareket kontrolü, denge ve stabilite üzerinde elde edilen ilerlemeleri açıklayacak çok önemli bilgiler içerdiğini belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında dengede kazanılan gelişimin, hareketler sırasında vücut ağırlık merkezinin tek ayaktan çift ayağa sürekli değişimi sonucunda denge kontrol sistemini zorlamasından elde edildiğini göstermişlerdir (63).

3. BİREYLER ve YÖNTEM

GO 13/336 kayıt numaralı bu doktora tezi araştırma projesi, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nca 12.06.2013 tarihinde yapılan toplantıda No: 2013/11 ve GO 13/336-15 karar numarası ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

3.1. Bireyler

Çalışmaya tam teşekküllü bir hastanede hafif düzey mental retardasyon tanısı konmuş bireyler dahil edildi. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu'nca öngörülen bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu okuyup katılmayı kabul eden ailelerin çocukları üzerinde gerçekleştirildi.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-30 yaş arası olmak,
- Hafif düzey mental retardasyon tanısı konmuş olması,
- Başka bir düzenli egzersiz programına katılmamak,
- Fiziksel egzersiz için kontraendikasyonu olmamak,
- Bağımsız olarak yürüyebilmek.

Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri:

- Düzenli olarak egzersiz yapmak,
- Son bir yıl içinde Tai Chi programına katılmış olmak,
- Orta şiddette egzersizin kontraendike olması,
- ZK düzeyinin 49 puan ve altı olması,
- Ciddi sistemik hastalık varlığı,
- Nöromusküler hastalık varlığı.

Çalışma süresi boyunca 39 birey değerlendirildi, 34 birey çalışmaya dahil edildi ve içlerinden toplam 24 birey programı tamamladı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin akış çizelgesi Şekil 3.2.'de gösterilmiştir

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Prospektif olarak planlanmış bu çalışmada, dahil edilme kriterlerine uyan ve mental retardasyon tanısı konmuş bireyler eşli randomizasyon yöntemi (*randomized matched design*) ile Tai chi egzersiz grubu (Grup 1) ve denge egzersizi grubu (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastalar ZK düzeyleri temel alınarak eşleştirildi. Olgular 12 hafta boyunca haftada 2 kez 1 saatlik egzersiz programına alındı.

3.2.2. Değerlendirmeler

a. Bireylerin Fiziksel Özellikleri

Çalışmaya alınan bireylerin sağlık raporlarında belirtilen ZK skorları, yaşları (yıl), boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg), vücut kütle indeksleri (kg/m^2) kaydedildi.

b. Berg Denge Skalası (BDS)

Berg Denge Skalası bireylerin dinamik ve statik denge becerisini değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir. İlk olarak yaşlı bireylerde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Kısa sürede uygulanabilmesi klinikte tercih edilme sebeplerindendir. Ayakta durma, oturma, tek ayak üzerinde durma gibi farklı pozisyonlarda denge becerisi gerektiren 14 aktiviteden oluşmaktadır. Her aktivite 0-4 arasında puanlanmakta, toplam puan maksimum 56 olmaktadır (72). Berg Denge Skalası MR'li bireylerle ilgili klinik çalışmalarda da uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Testin bu grupta güvenilirliği ve uygulanabilirliği gösterilmiş ancak geçerliliği hala test edilmemiştir (73-75).

Çalışmamızda Berg Denge Skalası uygulanırken bireylerden sırayla skalanın aktivitelerini gerçekleştirmeleri istendi. Bireylerin performansı her aktivitenin tamamlanmasıyla 0 (aktivitenin yapılamaması) ile 4 (normal performans) arasında puanlandı. Test sonucunda her aktiviteden alınan puanlar toplandı ve toplam puan olarak kaydedildi (Ek. 2.) (75). Testten 45 puan ve altında skor elde edenlerin düşme sınırında olduğu kabul edildi (76).

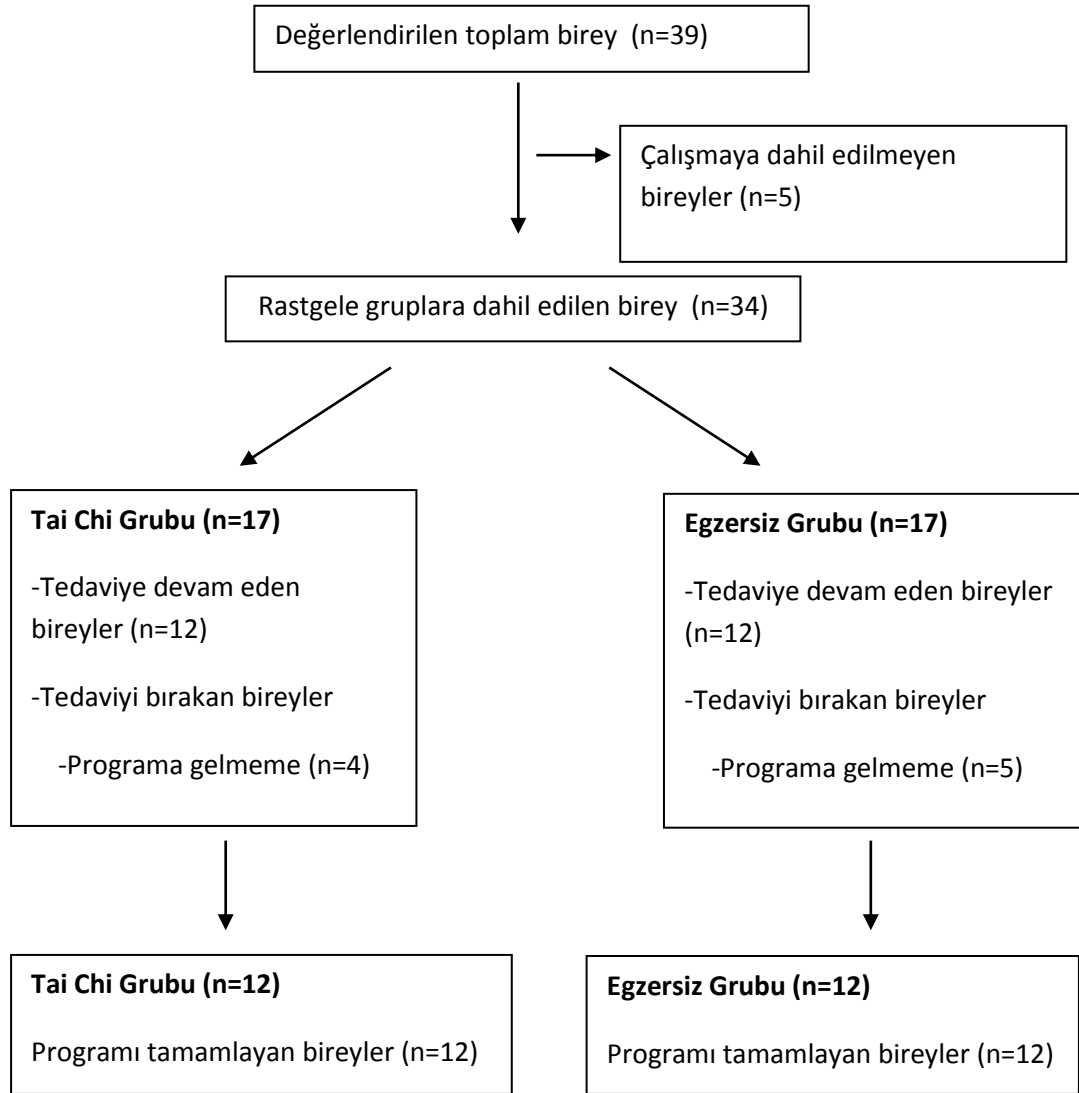
c. Tek Ayak Üzerinde Denge Testi (TADT)

Bireylerden sert bir zemin üzerinde dururken, gözleri açık, kolları yanda serbest bir şekilde ayakta dik durmaları istendi. Komutla birlikte bireyden tek ayağını diğer ayağına değdirmeden yukarı kaldırması istendi. Bu pozisyonu kollarını açmadan veya denge için herhangi bir destek almadan koruması istendi ve bu koruyabildiği süre kaydedildi. Kronometre ayak zeminden kaldırıldığı an başlatıldı. Ayağın yerden kaldırılması ve yeniden yere değmesi arasında geçen süre saniye olarak kaydedildi. Maksimum süre 30 sn. ile sınırlandırıldı (77). Bireyin yukarıdaki ayağı yere değdiği veya diğer bacakla temas ettiği durumlarda kronometre durduruldu (39).

Tek ayak üzerinde denge testinin MR'li bireylerde geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir ICC 0.88 (0.82 to 0.92) (39).



Şekil 3.1. Tek ayak üzerinde denge testi.



Şekil 3.2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin akış çizelgesi.

d. Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT):

Fonksiyonel uzanma; ayakta duruş pozisyonunda bireyin destek yüzeyi üzerinde stabilitesini koruyarak horizontal planda öne doğru uzanabildiği maksimum mesafe olarak tanımlandı (78). Test bireylerin stabilite limitlerini ve düşme risklerini değerlendirmek için yapıldı.

Test için bireylerden ayakları omuz genişliğinde açık bir şekilde duvara yan dönerek dik durmaları istendi. Bu pozisyonda bireylerin akromion seviyesi duvar üzerinde işaretlendi. Bireylerden kollarını işaretlenen seviyeye kadar öne doğru kaldırmaları ve ayaklarını hareket ettirmeden, omuz yüksekliklerinde parmak uçları

hizasında yerleştirilen ince metal plakayı parmak uçları temas edecek şekilde mümkün olan en uzak mesafeye itmeleri istendi. Plakanın başlangıç ve bitiş pozisyonu arasındaki mesafe ölçülerek cm cinsinden kaydedildi. Test 3 kere tekrarlandı ve ölçümlerin ortalaması alındı. Test sırasında bireylerin duvara temas etmesi veya adım alması durumunda test tekrarlandı (39).

Fonksiyonel uzanma Testi'nin MR'li bireylerde güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmıştır ICC 0.80 (0.69 to 0.87) (39).



Şekil 3.3. Fonksiyonel Uzanma Testi

e. Süreli Kalk ve Yürü Testi (SKYT)

Testi gerçekleştirmek için sabit bir sandalye ve sandalyeden 3 metre uzağa bireylerin yürüme alanlarını belirleyen, kolayca görebilecek bir işaret yerleştirildi. Test, birey sandalyede dik otururken başlatıldı. Bireyden, kalk komutuyla zeminde işaretlenmiş çizgide 3 metre boyunca normal yürüyüş hızında yürüyüp, geri döndükten sonra sandalyeye oturması istendi. Kronometre komutla birlikte çalıştırıldı, birey sandalyeye oturunca durdurulup süre saniye cinsinden kaydedildi. Bireyler testi günlük ayakkabılarıyla gerçekleştirdi (79).

Süreli Kalk ve Yürü Testi bireylerin dinamik denge ve mobilitelerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (80,81) Süreli Kalk ve Yürü Testi'nin MR'li bireylerde uygulanabilirliği gösterilmiştir (74).

f. On Metre Yürüme Testi (OMYT)

Test, önceden belirlenmiş 14 metrelik bir alanda yapıldı. Bireyden işaretli noktadan diğer işaretli noktaya kadar yürümesi istendi. Yürümenin hızlanma ve yavaşlama fazlarının etkisini ortadan kaldırmak için 14 metrelik yürüme yolunun ortasındaki 10 metrelik kısım değerlendirmeye alındı. Süre on metrelik kısımda işletildi. Bu testten elde edilen süre saniye cinsinden kaydedildi (82,83).

On Metre Yürüme Testi bireylerin yürüyüş hızını değerlendirmek için kullanılmaktadır. On metre yürüme testinin MR'li bireylerde uygulanabilirliği gösterilmiştir (74).

g. Yürüyüşün Zaman-Mesafe Karakteristikleri

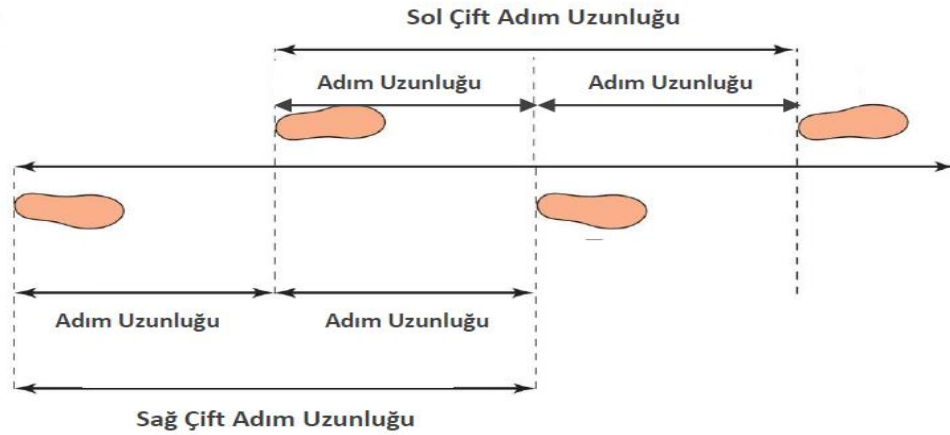
Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerini değerlendirmek için pudralı zeminde ayak izi yöntemi kullanıldı. Test için 6 metrelik, pudralı, düz ve siyah bir zemin hazırlandı. Ölçümler baştaki ve sondaki 2'şer metre dikkate alınmaksızın bir tam yürüyüş döngüsünde gerçekleşti. Adım uzunlukları (sağ/sol), adım genişliği, ayak açıları (sağ/sol) ve çift adım uzunlukları ölçüldü (84). Aşağıda sıralanan ölçüm parametreleri kullanıldı:

-Adım Uzunluğu: Yürüyüşün ilerleme çizgisi üzerinde bir ayağın topuk orta noktasından diğer ayağın topuk orta noktasına kadar olan uzunluktur. Bu ölçüm sağ ve sol taraf için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

-Adım Genişliği: İlerleme çizgisi üzerinde bir topuk orta noktasından diğer topuğun orta noktasının iz düşümüne kadar olan transvers uzunluktur.

-Çift Adım Uzunluğu: Bir ayağın topuk vuruşundan aynı ayağın ikinci topuk vuruşuna kadar olan uzunluktur (Şekil 3.2.2).

-Ayak Açısı: Ayak uzun eksenini ile yürüyüşün progresyon çizgisi arasındaki açıdır (84).



Şekil 3.4. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri

h. Yürüyüş Temposu

Bireylerden alışkın oldukları yürüme hızında yürümeleri istendi. Bir dakikada attıkları adım sayısı (adım/dakika) test sonucu olarak kaydedildi (85).

3.2.3. Egzersiz Programları

Yukarıdaki değerlendirmeler tamamlandıktan sonra, gruplara özel tedavi programları uygulandı. Çalışmamızın tedavi programları planlanırken; literatürdeki çalışmalarda uygulanan Tai Chi ve denge egzersizi programlarının uygulama süresine göre etkinlikleri karşılaştırılıp, her iki tedavi tekniğinin denge ve dengeyle ilgili parametreler üzerinde etkili olabileceği ortak bir uygulama süresi ve sıklığına karar verildi. Literatürdeki çalışmalar genel olarak 8-24 hafta boyunca, haftada 45-60 dakikalık 2-3 seans olarak uygulanan Tai Chi'nin denge, esneklik, kuvvet, yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri ve düşme sıklığı üzerinde anlamlı fark yarattığını göstermektedir (86-89). Çalışmamızın tedavi programları çizilirken, Tai Chi programının seans sıklığı ve süresi literatürdeki çalışmalar temel alınarak 12 hafta boyunca haftada 1 saatlik 2 seans olacak şekilde planlandı. Literatürde MR'li bireylerde denge parametrelerinin değerlendirildiği çalışmalarda kullanılan tedavi programlarının uygulama sıklığı ve süresi farklılık göstermektedir (50,51,57,90,91) Ancak genel olarak 8-24 hafta boyunca haftada 2-3 seans uygulanan tedavi

programlarının denge ve dengeyle ilgili parametreler üzerinde etkili olduğu gösterilmektedir. Bundan yola çıkarak çalışmamızda uygulanan denge egzersiz programının sıklığı 12 hafta boyunca haftada 1 saatlik 2 seans olacak şekilde belirlendi. Her seans; 10 dakika ısınma egzersizleri, 40 dakika egzersiz programı ve 10 dakika soğuma egzersizlerinden oluşup, toplam 60 dakika sürdü. Testler; çalışma başlangıcında, çalışma bitiminde ve çalışma bitiminden bir ay sonra tekrarlandı.

a. Tai-Chi Grubu

Tai Chi grubuna haftada 2 gün olmak üzere 12 hafta süreyle Yang Stiline ait 10 formdan oluşan Tai Chi programı uygulandı. Literatürde Tai Chi'nin denge rehabilitasyonundaki etkinliğinin araştırıldığı çalışmalar temel alınarak, egzersiz programında kullanılan formlar belirlendi (86,87,89,92-94). Her seans; 10 dakika ısınma egzersizleri, 40 dakika Tai Chi programı ve 10 dakika soğuma egzersizlerinden oluşup, toplam 60 dakika sürdü. Isınma egzersizi programı tüm ekstremitelere yönelik genel germe egzersizlerinden oluşturuldu. Tai Chi programı; açılış formu, *wild horses mane, brush knee and twist step on both sides, grasp the bird's tail, single whip, wave hand like clouds, playing the lute, high pat on horse, needle at the sea bottom* ve kapanış formlarından oluşturuldu (Bkz. EK 3). Soğuma programı ise ısınma programında uygulanan germe egzersizleri ve derin solunum egzersizlerini içerdi. Tai Chi grubundaki her birey seanslara tek başına alındı. Tüm formlar her seansta bireylere birebir anlatılıp uygulatıldı. Formlar öncelikle iki ayak üzerinde sabit duruşta öğretildi. Üst ekstremitelerle ilgili hareket basamakları öğretildikten sonra adım atma modeliyle birleştirildi. Bireylere Tai Chi eğitimi almış fizyoterapist tarafından ilk 2 hafta videolar ve fotoğraflar eşliğinde formlar öğretildi (Bkz. EK 5). Programa adaptasyon süreci olan bu süre tamamlandıktan sonra Tai Chi programına başlandı.

b. Denge Egzersizi Grubu

Denge egzersizi grubuna haftada 2 gün, 12 hafta süreyle denge egzersizlerinden oluşan bir egzersiz programı uygulatıldı. Programda kullanılan

egzersizler literatür ve klinikte denge rehabilitasyonunda rutin olarak kullanılan egzersizler arasından seçildi (32,45,56,95). Isınma egzersizi programı tüm ekstremitelere yönelik genel germe egzersizlerinden oluşturuldu. Denge egzersizi programı parmak ucu ve topuk üzerinde yürüme, çizgi üzerinde düz ve çapraz yürüme, denge tahtası üzerinde durma, rehabilitasyon topu üzerinde sırtüstü/yüzüstü yuvarlanma, rehabilitasyon topu üzerinde sagittal ve frontal düzlemde pelvis kontrolü, rehabilitasyon topu üzerinde yüzüstü denge, farklı yumuşaklıktaki minderler üzerinde yürüme, yana yürüme egzersizlerinden oluştu. (Bkz. EK 4). Soğuma programı ısınma programındaki germe egzersizlerine ek olarak derin solunum egzersizini içerdi. Her seans; 10 dakikalık ısınma egzersizleri, 40 dakikalık egzersiz programı ve 10 dakikalık soğuma egzersizlerinden oluşup, toplam 60 dakika sürdü. Denge egzersizi grubundaki her birey seanslara tek başına alındı. Tüm egzersizler fizyoterapist eşliğinde birebir anlatılıp uygulatıldı. Bireylere fizyoterapist tarafından ilk 2 hafta videolar ve fotoğraflar eşliğinde egzersizler öğretildi. Programa adaptasyon süreci olan bu süre tamamlandıktan sonra denge egzersiz programına başlandı.

3.3. İstatistiksel Analiz

Veriler “*Statistical Processing For The Social Sciences Software* (SPSS 15.0, Inc, Chicago, Illinois)” programı kullanılarak analiz edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (*Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk* testleri) kullanılarak incelenmiştir.

Veriler normal dağılım göstermediğinden tüm değerlerin tedavi öncesi ve tedavi sonrasında gruplar arası karşılaştırmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. P değerinin 0,05’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Grup içindeki farklılıklar Friedman Testi ile karşılaştırılmıştır. p değerinin 0,05’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Anlamlı farklılık bulunduğu gruplar içinde ikişerli karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak yapılmış; Bonferroni düzeltmesi ile elde edilen yeni p değeri ($p=0.017$) üzerinden değerlendirilmiştir.

Etki büyüklüğünün (EB) saptanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$r = z \div \sqrt{n}$$

Etki büyüklüğü değeri 0.10-0.30 “küçük”, 0.31-0.50 “orta” ve 0.51 ve üzeri “büyük” olarak değerlendirildi (96).

Uygun örneklem sayısının belirlenmesinde, Hyeong-Dong ve diğ.nin Tai-Chi üzerine çalışması temel alınarak güç analizi yapılmış ve %87 güçle ve 0.05 α hata katsayısı ile grup başına en az 9 birey olacak şekilde hesaplanmıştır (58). Tedavi programını yarıda kesebilecek olan bireyler olabileceği düşünülerek her bir gruptaki birey sayısı % 10 arttırılarak en az 10 birey olarak hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler ile İlgili Bulgular

Çalışmaya 34 mental retardasyon tanısı konmuş birey dahil edildi ve 24 birey çalışmayı tamamladı. Bireylerin yaş ortalaması 24.9 ± 2.4 yıl (20-29 yıl arasında), zeka seviyeleri ortalaması 59.9 ± 4.6 puandır. Yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve zeka katsayısı açısından karşılaştırıldığında, her iki grup arasında fark olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$). Çalışmaya katılan tüm bireylerin demografik özellikleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

Fiziksel Özellikler	Tai Chi (n=12) X $\pm$ SS	Egzersiz (n=12) X $\pm$ SS	z	p*
Yaş (Yıl)	24.6 $\pm$ 2.8	25.2 $\pm$ 2.1	-0.497	0.619
Boy (cm)	172 $\pm$ 11.1	167 $\pm$ 11.7	-0.838	0.402
Vücut Ağırlığı (kg)	71.4 $\pm$ 20.1	71.8 $\pm$ 16.1	-0.116	0.908
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	23.7 $\pm$ 3.7	25.9 $\pm$ 3.5	-1.443	0.149
Zeka Katsayısı	60 $\pm$ 4.8	58.8 $\pm$ 4.5	-0.087	0.931

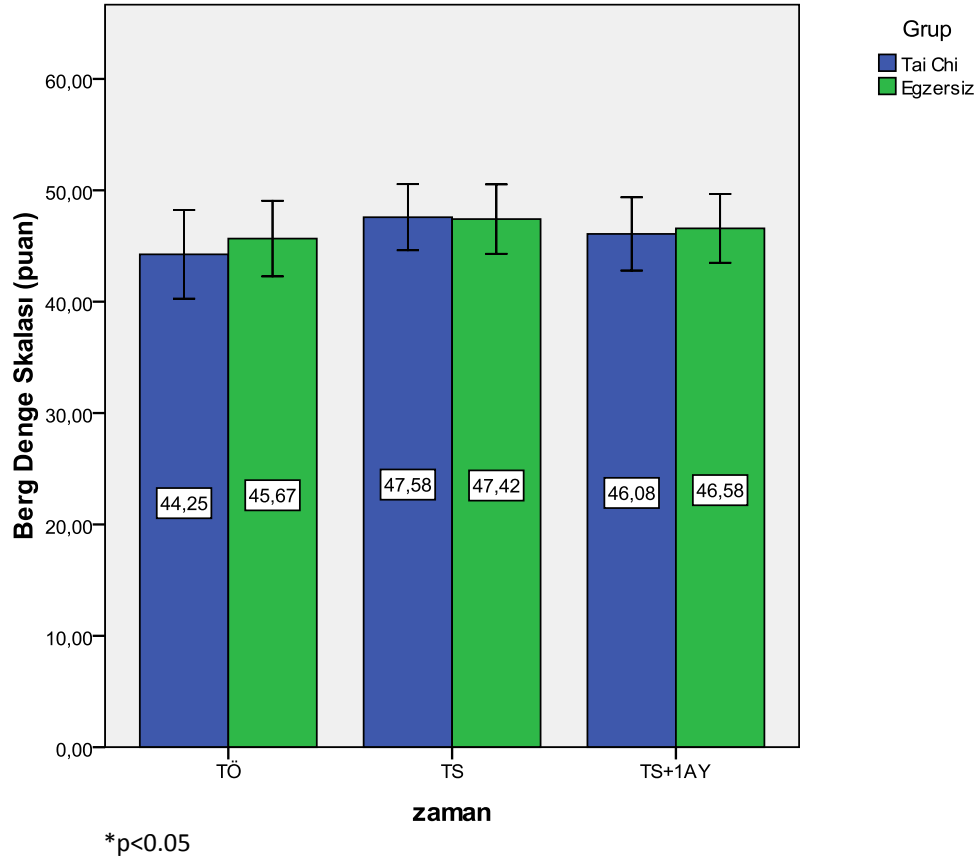
X: Ortalama, SS: Standart sapma *Mann Whitney U testi kullanılarak elde edilen p değerleri, $p < 0.05$

4.2. Denge Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular

4.2.1. Denge Bulgularının Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

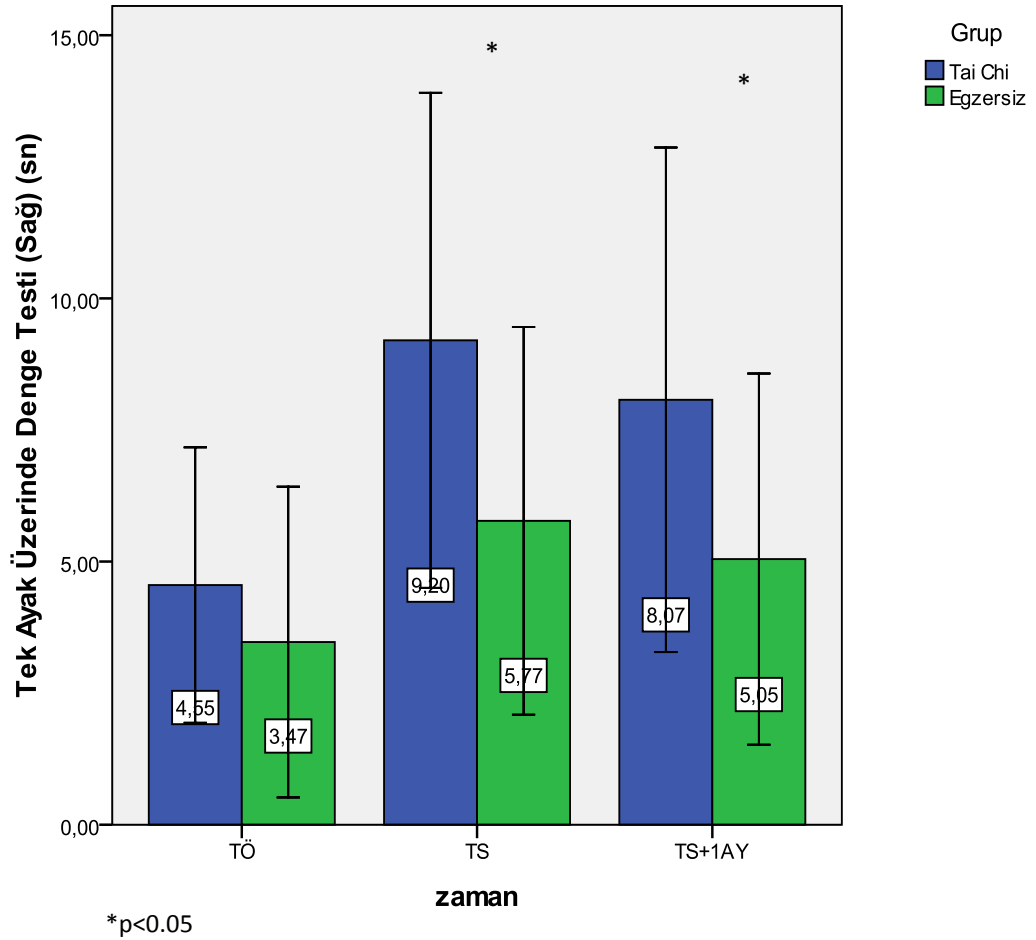
Berg Denge Skalası puanlarının tedavi öncesinde gruplar arasında benzer olduğu görülmüştür ($p > 0.05$). Tedavi sonrasında ve tedavi bitiminden bir ay sonraki

Berg Denge Skalası puanları gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Şekil 4.1) (Tablo 4.2).



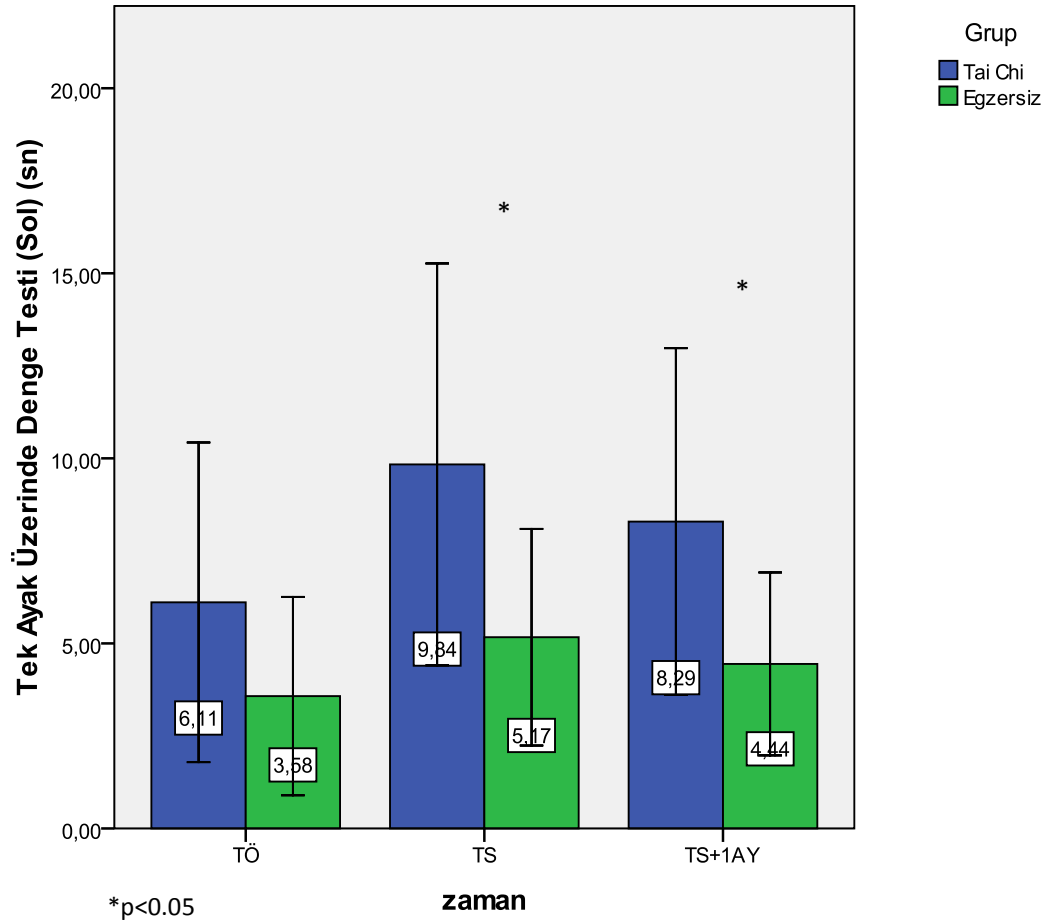
Şekil 4.1. Berg Denge Skalası sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.

Sağ ayak üzerinde denge testi sonuçları değerlendirildiğinde, tedavi öncesinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$); tedavi sonrası ($z=-2.541$, $p=0.011$) ve tedavi bitiminden bir ay sonraki ($z=-2.078$, $p=0.038$) sağ ayak üzerinde denge performansının Tai Chi grubunda egzersiz grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.2) (Tablo 4.2).



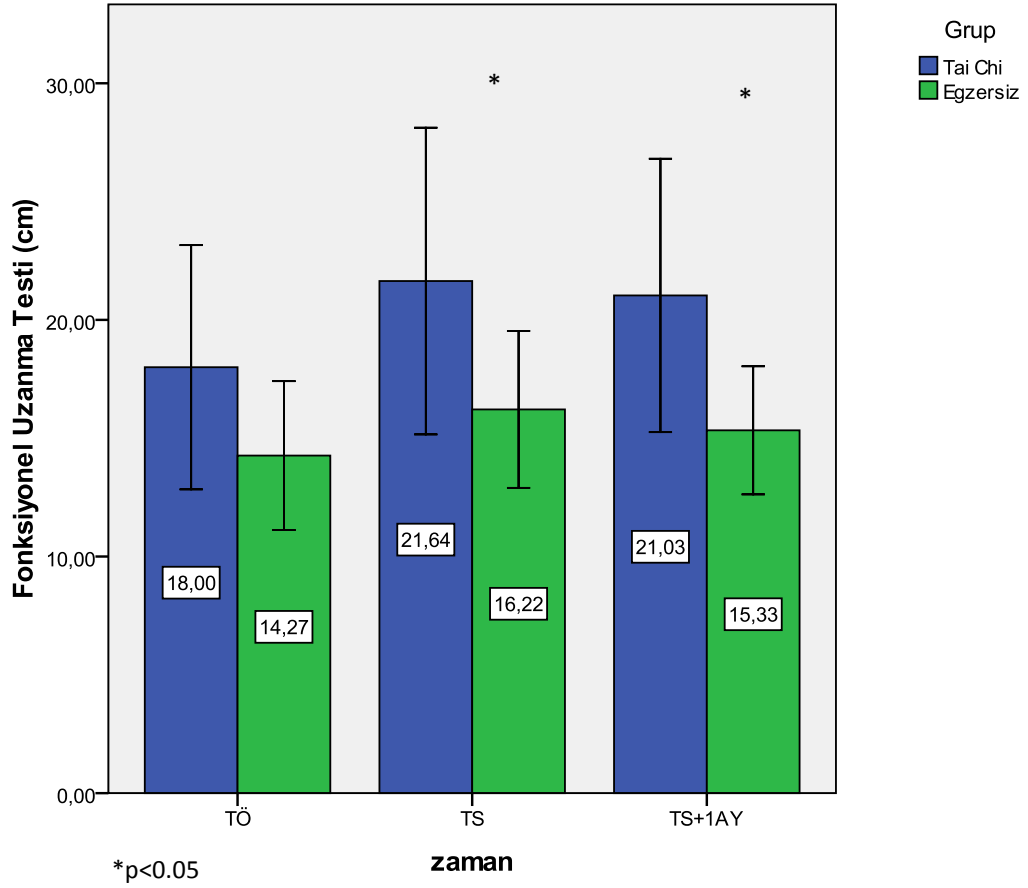
Şekil 4.2. Sağ ayak üzerinde denge testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.

Tedavi öncesi sol ayak üzerinde denge testi sonuçlarının gruplar arasında benzer olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Tedavi sonrası ($z=-2.309$, $p=0.21$) ve tedavi bitiminden bir ay sonraki ($z=-2.225$, $p=0.026$) sol ayak üzerinde denge testi performanslarının Tai Chi grubu lehine daha yüksek olduğu bulunmuştur. (Şekil 4.3) (Tablo 4.2).



Şekil 4.3. Sol ayak üzerinde denge testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.

FUT sonuçları değerlendirildiğinde gruplar arasında tedavi öncesinde fark yokken, tedavi sonrası ($z=-2.456$, $p=0.14$) ve tedavi bitiminden bir ay sonraki ($z=-2.628$, $p=0.009$) FUT sonuçlarının Tai Chi grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.4) (Tablo 4.2).



Şekil 4.4. Fonksiyonel Uzanma Testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.

Tablo 4.2. Denge bulgularının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplar arası karşılaştırılması.

Denge Testleri		TAI CHI X±SS	EGZERSİZ X±SS	z	p*
BERG	TÖ	44.2±3.9	45.6±3.3	-0.904	0.366
	TS	47.5±2.9	47.4±3.1	-0.145	0.884
	TS+1AY	46±3.2	46.5±3	-0.407	0.684
TADT SAĞ	TÖ	4.5±2.6	3.4±2.9	-1.215	0.224
	TS	9.2±4.7	5.7±3.6	-2.541	0.011*
	TS+1AY	8±4.7	5±3.5	-2.078	0.038*
TADT SOL	TÖ	6.1±4.3	3.5±2.6	-1.561	0.119
	TS	9.8±5.4	5.1±2.9	-2.309	0.021*
	TS+1AY	8.2±4.6	4.4±2.4	-2.225	0.026*
FUT	TÖ	18±5.1	14.2±3.1	-1.910	0.056
	TS	21.6±6.4	16.2±3.3	-2.456	0.014*
	TS+1AY	21±5.7	15.3±2.7	-2.628	0.009*

BERG: Berg Denge Skalası, TADT: Tek ayak üzerinde denge testi, FUT: Fonksiyonel uzanma testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma, *Mann Whitney U testi kullanılarak elde edilen p değerleri, p<0.05

4.2.2. Denge Bulgularının Grup İçi Karşılaştırılması

Grup içi farklılıklar Friedman Testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 4.3). Anlamlı farklılık bulunduğu grup içinde ikişerli karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak yapılmış; Bonferroni düzeltmesi ile elde edilen yeni p değeri (p=0.017) üzerinden değerlendirilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.3. Denge bulgularının grup içi karşılaştırılması.

Denge Testleri		TÖ X±SS	TS X±SS	TS+1AY X±SS	x ²	p*
TAI CHI	BERG	44.2±3.9	47.5±2.9	46±3.2	21.043	<.001*
	TADT SAĞ	4.5±2.6	9.2±4.7	8±4.7	24.000	<.001*
	TADT SOL	6.1±4.3	9.8±5.4	8.2±4.6	18.500	<.001*
	FUT	18±5.1	21.6±6.4	21±5.7	20.667	<.001*
EGZERSİZ	BERG	45.6±3.3	47.4±3.1	46.5±3	17.150	<.001*
	TADT SAĞ	3.4±2.9	5.7±3.6	5±3.5	22.167	<.001*
	TADT SOL	3.5±2.6	5.1±2.9	4.4±2.4	20.167	<.001*
	FUT	14.2±3.1	16.2±3.3	15.3±2.7	18.500	<.001*

BERG: Berg Denge Skalası, TADT: Tek ayak üzerinde denge testi, FUT: Fonksiyonel uzanma testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma, *Friedman testi kullanılarak elde edilen p değerleri, p<0.05

Tablo 4.4. Denge bulgularının grup içi ikili karşılaştırılması.

GRUP	Denge Testleri		r	z	p*
TAI CHI	BERG	TÖ – TS	0.62	-3.084	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.59	-2.939	0.003*
		TS - TS+1AY	0.58	-2.871	0.004*
	TADT SAĞ	TÖ – TS	0.62	-3.059	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.62	-3.061	0.002*
		TS - TS+1AY	0.62	-3.059	0.002*
	TADT SOL	TÖ – TS	0.62	-3.059	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.60	-2.981	0.003*
		TS - TS+1AY	0.46	-2.275	0.023
	FUT	TÖ – TS	0.62	-3.064	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.62	-3.061	0.002*
		TS - TS+1AY	0.36	-1.767	0.077
EGZERSİZ	BERG	TÖ – TS	0.60	-2.969	0.003*
		TÖ – TS+1 AY	0.47	-2.326	0.020
		TS - TS+1AY	0.53	-2.640	0.008*
	TADT SAĞ	TÖ – TS	0.62	-3.059	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.62	-3.062	0.002*
		TS - TS+1AY	0.56	-2.746	0.006*
	TADT SOL	TÖ – TS	0.62	-3.059	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.56	-2.746	0.006*
		TS - TS+1AY	0.59	-2.904	0.004*
	FUT	TÖ – TS	0.62	-3.062	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.53	-2.630	0.009*
		TS - TS+1AY	0.55	-2.719	0.007*

BERG: Berg Denge Skalası, TADT: Tek ayak üzerinde denge testi, FUT: Fonksiyonel uzanma testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, $\bar{X} \pm SS$: ortalama±standart sapma, r: Etki büyüklüğü değeri *Wilcoxon testi kullanılarak elde edilen p değerleri, $p < 0.017$

Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında Berg Denge Skalası puanlarının tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre Tai Chi ($z = -3.084$, $p = 0.002$, $r = 0.63$) ve Egzersiz ($z = -2.969$, $p = 0.003$, $r = 0.60$) gruplarının her ikisinde de yükseldiği görülmüştür. Tedavi sonrası ve tedavi bitiminden bir ay sonraki ölçümler karşılaştırıldığında, Tai Chi ($z = -2.871$, $p = 0.004$, $r = 0.58$) ve Egzersiz ($z = -2.640$, $p = 0.008$, $r = 0.53$) gruplarının her ikisinin Berg Denge Skalası puanlarının tedavi bitiminden bir ay sonra azaldığı bulunmuştur.

Tai Chi grubunun tedaviden bir ay sonraki Berg Denge Skalası puanlarının tedavi öncesine göre daha yüksek kaldığı saptanmıştır ($z=-2.939$, $p=0.003$, $r=0.59$). Egzersiz grubunun Berg Denge Skalası puanlarında bu karşılaştırmada anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.017$) (Bkz. Tablo 4.4).

Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında sağ ayak üzerinde denge testi değerlerinin tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre Tai Chi ($z=-3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve Egzersiz ($z=-3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) gruplarında yükseldiği görülmüştür. Tedavi öncesi ve tedavi bitiminden bir ay sonraki değerler grup içinde karşılaştırıldığında; tedaviden bir ay sonraki sağ ayak üzerinde denge testi değerlerinin Tai Chi ($z=-3.061$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve egzersiz ($z=-3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) gruplarının her ikisinde de tedavi öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Tedavi sonrası ve tedavi bitiminden bir ay sonraki değerler grup içinde karşılaştırıldığında, sağ ayak üzerinde denge testi değerlerinin Tai Chi ($z=-3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve Egzersiz ($z=-2.746$, $p=0.002$, $r=0.56$) gruplarında anlamlı olarak düştüğü belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.4).

Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında, sol ayak üzerinde denge testinin tedavi sonrası değerlerinin tedavi öncesine göre Tai Chi ($z=-3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve Egzersiz ($z=-3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) gruplarında arttığı görülmüştür. Sol ayak üzerinde denge testinin tedaviden bir ay sonraki değerleri, tedavi öncesine göre Tai Chi ($z=-2.981$, $p=0.003$, $r=0.60$) ve Egzersiz ($z=-2.746$, $p=0.006$, $r=0.56$) gruplarında yükselmiştir. Egzersiz grubunda sol ayak üzerinde denge testi değerlerinin tedavi bitiminden bir ay sonra, tedavi sonrasına göre anlamlı olarak düştüğü görülmüşken ($z=-2.904$, $p=0.004$, $r=0.59$), Tai Chi grubunda anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.017$) (Bkz. Tablo 4.4).

Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında tedavi sonrası FUT değerlerinin; tedavi öncesine göre Tai Chi ($z=-3.064$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve Egzersiz ($z=-3.062$, $p=0.002$, $r=0.62$) gruplarının her ikisinde de arttığı görülmüştür.

Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında tedavi bitiminden bir ay sonraki FUT değerlerinin; tedavi öncesine göre Tai Chi ($z=-3.061$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve Egzersiz ($z=-2.630$, $p=0.009$, $r=0.53$) gruplarının her ikisinde de arttığı görülmüştür.

Egzersiz grubunun FUT değerlerinin tedavi bitiminden bir ay sonrasında, tedavi bitimine göre düştüğü gözlenmişken ($z=-2.719$, $p=0.007$, $r=0.55$), Tai Chi grubunda anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.017$) (Bkz. Tablo 4.4).

4.3. Fonksiyonel Ambulasyon Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular

4.3.1. Fonksiyonel Ambulasyon Bulgularının Tedavi Öncesi ve Sonrası

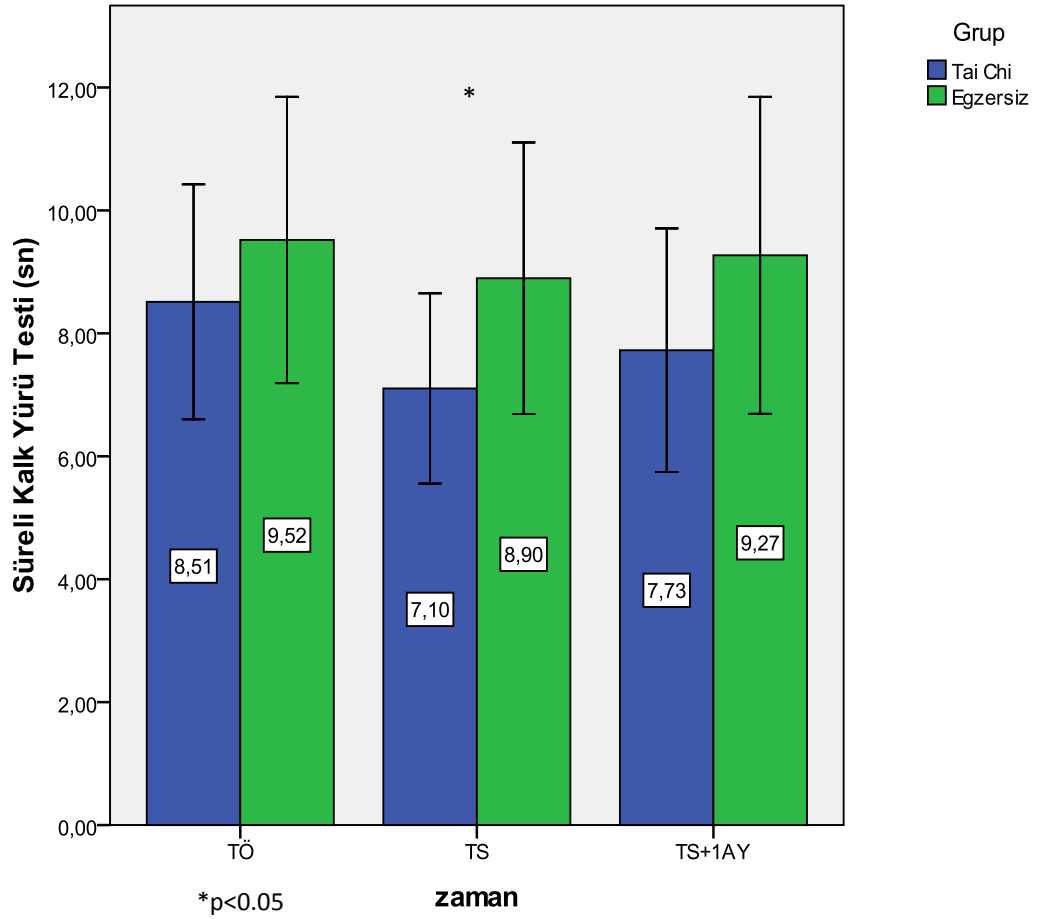
Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.5. Fonksiyonel ambulasyon bulgularının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplar arası karşılaştırılması.

Fonksiyonel Ambulasyon Testleri		TAI CHI X±SS	EGZERSİZ X±SS	z	p*
SKYT	TÖ	8.5 ±1.9	9.5 ±2.3	-0.981	0.326
	TS	7.1 ±1.5	8.8±2.2	-2.194	0.028*
	TS+1 AY	7.7 ±1.9	9.2±2.5	-1.415	0.157
OMTYT	TÖ	7±1.3	7.7±1.3	-1.328	0.184
	TS	6 ±1.1	7.2±1.1	-2.137	0.033*
	TS+1 AY	6.4 ±1.2	7.3±1.1	-1.444	0.149

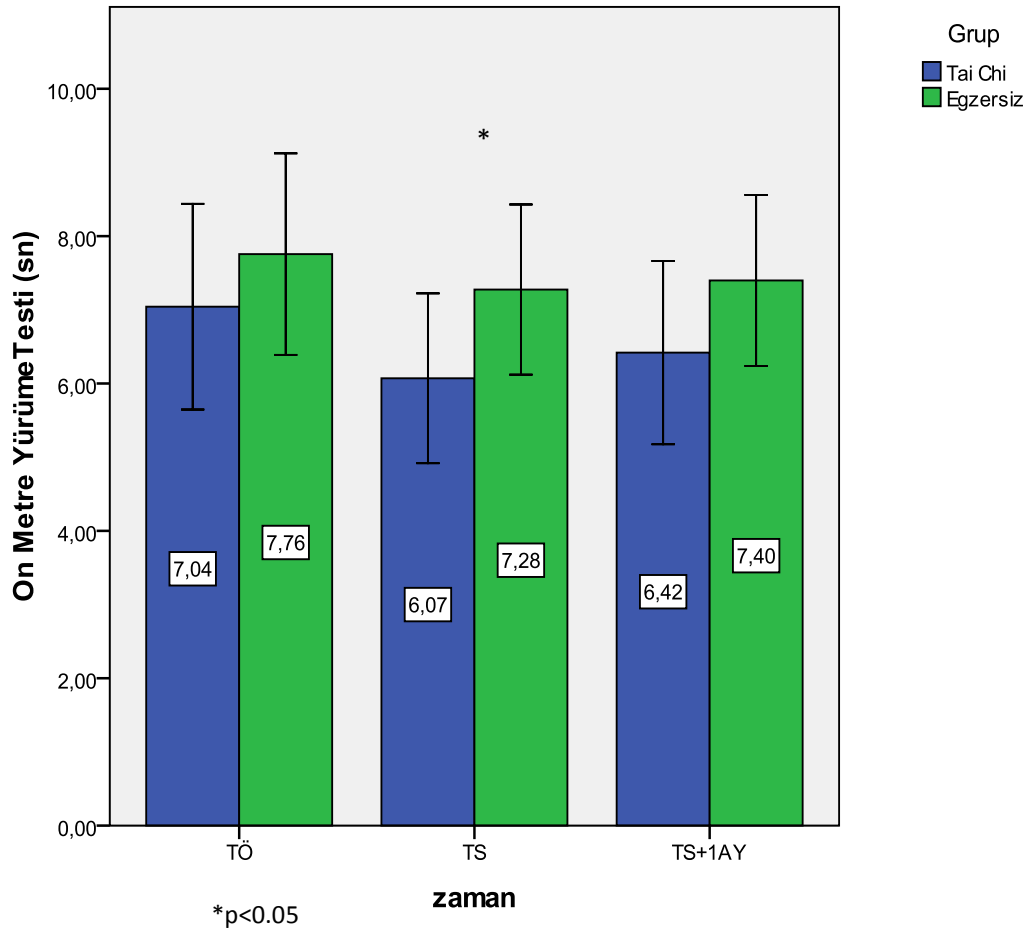
SKYT: Süreli kalk ve yürü testi, OMYT: On metre yürüme testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma *Mann Whitney U testi kullanılarak elde edilen p değerleri, $p<0.05$

SKYT değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi bitiminden bir ay sonra benzer olduğu görülmüşken ($p>0.05$), tedavi sonrasında gruplar arasındaki fark Tai Chi grubu lehine anlamlı bulunmuştur ($z=-2.194$, $p=0.028$) (Şekil 4.5) (Tablo 4.5).



Şekil 4.5. Süreli Kalk Yürü Testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.

OMYT'nin tedavi öncesi ve tedavi bitiminden bir ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), Tai Chi grubunun tedavi sonrası OMYT değerlerinin daha düşük olduğu bulunmuştur ($z=-2.137$, $p=0.033$). (Şekil 4.6). (Bkz. Tablo 4.5).



Şekil 4.6. On Metre Yürüme Testi sonuçlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonrası gruplara göre dağılımı.

4.3.2. Fonksiyonel Ambulasyon Bulgularının Grup İçi Karşılaştırılması

Grup içi farklılıklar Friedman Testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 4.6). Anlamlı farklılık bulunduğu grup içi ikişerli karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak yapılmış; Bonferroni düzeltmesi ile elde edilen yeni p değeri ($p=0.017$) üzerinden değerlendirilmiştir (Tablo 4.7).

Gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında Tai Chi ($z = -3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$) ve Egzersiz ($z = -2.983$, $p=0.003$, $r=0.62$) gruplarında SKYT'nin tedavi sonrası değerlerinin, tedavi öncesinden daha iyi olduğu görülmüştür. Tai Chi grubunun tedavi bitiminden bir ay sonraki SKYT değerlerinin, tedavi öncesine göre daha iyi olduğu bulunmuştur ($z=-3.064$, $p=0.002$, $r=0.62$). Egzersiz grubunda ise anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.017$). Tai Chi ($z=-2.824$, $p=0.005$, $r=0.57$) ve egzersiz ($z=-2.510$, $p=0.012$, $r=0.51$) gruplarının her ikisinin de tedavi sonrası SKYT değerlerinin, tedaviden bir ay sonra arttığı gözlenmiştir.

OMYT değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, Tai Chi grubunun tedavi sonrası değerlerinin tedavi öncesine göre daha düşük olduğu gözlenmiştir ($z = -3.059$, $p=0.002$, $r=0.62$). Aynı şekilde Egzersiz grubunun OMYT tedavi sonrası değerlerinin, tedavi öncesine düşük olduğu belirlenmiştir ($z=-3.061$, $p=0.002$, $r=0.62$).

Tedavi öncesi ve tedavi bitiminden bir ay sonraki OMYT değerleri karşılaştırıldığında, Tai Chi grubunun tedavi bitiminden bir ay sonraki değerlerinin daha düşük olduğu görülmüştür ($z = -3.061$, $p=0.002$, $r=0.62$). Egzersiz grubunda da değerler aynı şekilde düşmüştür ($z=-2.934$, $p=0.003$, $r=0.59$).

Egzersiz grubunun ($z=-2.555$, $p=0.011$, $r=0.52$) tedaviden bir ay sonraki değerlerinin tedavi sonrasına göre yükseldiği gözlenmişken, Tai Chi grubunda anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.017$).

Tablo 4.6. Fonksiyonel ambulasyon bulgularının grup içi karşılaştırılması.

GRUP	FONKSİYONEL PERFORMANS TESTLERİ	TÖ X±SS	TS X±SS	TS+1AY X±SS	x ²	p*
TAI CHI	SKYT	8.5±1.9	7.1±1.5	7.7±1.9	22.167	<0.001*
	OMYT	7±1.3	6±1.1	6.4±1.2	22.167	<0.001*
EGZERSİZ	SKYT	9.5±2.3	8.8±2.2	9.2±2.5	14.000	<0.001*
	OMYT	7.7±1.3	7.2±1.1	7.3±1.1	21.574	<0.001*

SKYT: Süreli kalk ve yürü testi, OMYT: On metre yürüme testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma *Friedman testi kullanılarak elde edilen p değerleri, p<0.05

Tablo 4.7. Fonksiyonel ambulasyon bulgularının grup içi ikili karşılaştırılması.

GRUP	Fonksiyonel Ambulasyon Testleri		r	z	p*
TAI CHI	SKYT	TÖ – TS	0.62	-3.059	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.62	-3.064	0.002*
		TS - TS+1AY	0.57	-2.824	0.005*
	OMYT	TÖ – TS	0.62	-3.059	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.62	-3.061	0.002*
		TS - TS+1AY	0.48	-2.354	0.019
EGZERSİZ	SKYT	TÖ – TS	0.60	-2.983	0.003*
		TÖ – TS+1 AY	0.43	-2.118	0.034
		TS - TS+1AY	0.51	-2.510	0.012*
	OMYT	TÖ – TS	0.62	-3.061	0.002*
		TÖ – TS+1 AY	0.59	-2.934	0.003*
		TS - TS+1AY	0.52	-2.555	0.011*

SKYT: Süreli kalk ve yürü testi, OMYT: On metre yürüme testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma, r: Etki büyüklüğü değeri *Wilcoxon testi kullanılarak elde edilen p değerleri, p<0.017

4.4. Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristikleri Değerlendirmeleri ile İlgili Bulgular

4.4.1. Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristiklerinin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

Yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri ile değerlendirmelerde; tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonraki değerlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p \geq 0.05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar arası karşılaştırılması

YÜRÜYÜŞÜN ZAMAN-MESAFE KARAKTERİSTİKLERİ		TAI CHI X±SS	EGZERSİZ X±SS	z	p*
SAĞ ADIM UZUNLUĞU	TÖ	53.7±7.4	52.1±12.3	-1.328	0.184
	TS	53.9±7.1	51.9±11.5	-1.386	0.166
	TS+1AY	53.7±7.3	52.1±11.8	-1.242	0.214
SOL ADIM UZUNLUĞU	TÖ	53.9±6.8	51.3±10.3	-1.532	0.125
	TS	53.8±6.8	51.2±10.4	-1.532	0.126
	TS+1AY	53.6±6.6	51.4±10.4	-1.416	0.157
SAĞ ÇİFT ADIM UZUNLUĞU	TÖ	107.9±12.5	104.1±24.2	-1.704	0.088
	TS	108.2±12.4	103.6±24.4	-1.849	0.064
	TS+1AY	108.5±13	104.1±23.9	-1.761	0.078
SOL ÇİFT ADIM UZUNLUĞU	TÖ	107.9±13.8	102.6±20.6	-1.532	0.125
	TS	107.9±13.8	102.6±20.8	-1.561	0.119
	TS+1AY	107.7±13.7	102.9±20.8	-1.445	0.148
SAĞ AYAK AÇISI	TÖ	19±5.6	17.8±3.2	-0.556	0.578
	TS	18.6±5.3	17.6±3.2	-0.497	0.619
	TS+1AY	18.9±5.3	17.5±3.1	-0.848	0.396
SOL AYAK AÇISI	TÖ	18.1±4.8	15.9±4.5	-1.452	0.146
	TS	17.8±4.6	16±3.8	-1.395	0.163
	TS+1AY	17.6±4.6	15.7±3.8	-1.275	0.202
ADIM GENİŞLİĞİ	TÖ	13.5±4.8	15.8±3.5	-1.387	0.166
	TS	13±4.4	15.2±3.3	-1.416	0.157
	TS+1AY	13,1±4.2	15.3±3.4	-1.447	0.148
KADANS	TÖ	97.5±16.3	89±11.3	-1.388	0.165
	TS	100.5±14.8	90.2±11.1	-1.973	0.048
	TS+1AY	98.8±15	88.8±11.1	-1.796	0.073

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma *Mann Whitney U testi kullanılarak elde edilen p değerleri, $p < 0.05$

4.4.2. Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristiklerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Grup içi farklılıklar Friedman Testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 4.9). Anlamlı farklılık bulunduğunda grup içi ikişerli karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak yapılmış; Bonferroni düzeltmesi ile elde edilen yeni p değeri ($p=0.017$) üzerinden değerlendirilmiştir (Tablo 4.10).

Elde edilen sonuçlara göre Tai Chi grubunun tedavi öncesi ve sonrasındaki adım genişliği değerlerinde gözlenen fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.017$). Aynı şekilde Tai Chi grubunun tedavi öncesi-tedavi bitiminden bir ay sonraki adım genişliği değerleri ve tedavi sonrası-tedavi bitiminden bir ay sonraki adım genişliği değerleri arasındaki değişimler de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.017$).

Egzersiz grubunun değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, tedavi sonrasında adım genişliği değerlerinin tedavi öncesine göre anlamlı olarak azaldığı görülmüştür ($z=-2.399$, $p=0.016$, $r=0.48$). Egzersiz grubunda tedaviden bir ay sonraki adım genişliği değerlerinin, tedavi öncesine göre daha düşük kaldığı ($z=-2.489$, $p=0.013$, $r=0.50$) gözlenirken; tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0.017$).

Grup içinde karşılaştırıldığında kadansın tedavi sonrasında tedavi öncesine göre Tai Chi grubu lehine arttığı görülmüşken ($z=-2.992$, $p=0.003$, $r=0.61$), tedaviden bir ay sonra, tedavi bitimine göre azaldığı bulunmuştur ($z=-2.736$, $p=0.006$, $r=0.55$). Tai Chi grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminden bir ay sonraki kadans değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.017$).

Egzersiz grubunun değerleri kendi içinde karşılaştırıldığında tedavi sonrasındaki kadans değerlerinin, tedavi öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($z=-2.714$, $p=0.007$, $r=0.55$). Tedaviden sonraki kadansın tedavi bitiminden bir ay sonrasında daha düşük olduğu bulunmuştur ($z=-3.002$, $p=0.003$, $r=0.61$).

Tablo 4.9. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri bulgularının grup içi karşılaştırılması

YÜRÜYÜŞÜN ZAMAN-MESAFE KARAKTERİSTİKLERİ		x ²	p*
TAI CHI	SAĞ ADIM UZUNLUĞU	1.947	0.378
	SOL ADIM UZUNLUĞU	2.387	0.303
	SAĞ ÇİFT ADIM UZUNLUĞU	1.250	0.535
	SOL ÇİFT ADIM UZUNLUĞU	2.167	0.338
	SAĞ AYAK AÇISI	3.250	0.197
	SOL AYAK AÇISI	3.909	0.142
	ADIM GENİŞLİĞİ	4.550	0.103
	KADANS	13.682	0.001*
EGZERSİZ	SAĞ ADIM UZUNLUĞU	0.650	0.723
	SOL ADIM UZUNLUĞU	0.500	0.779
	SAĞ ÇİFT ADIM UZUNLUĞU	3.000	0.223
	SOL ÇİFT ADIM UZUNLUĞU	2.214	0.331
	SAĞ AYAK AÇISI	2.800	0.247
	SOL AYAK AÇISI	0.667	0.717
	ADIM GENİŞLİĞİ	9.500	0.009*
	KADANS	15.450	<0.001*

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma *Friedman testi kullanılarak elde edilen p değerleri, p<0.05

Tablo 4.10. Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri bulgularının grup içi ikili karşılaştırılması

GRUP	Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristikleri		r	z	p*
TAI CHI	Adım Genişliği	TÖ – TS	0.46	-2.273	0.023
		TÖ – TS+1 AY	0.36	-1.790	0.074
		TS - TS+1AY	0.39	-1.914	0.056
	Kadans	TÖ – TS	0.61	-2.992	0.003*
		TÖ – TS+1 AY	0.03	-0.156	0.876
		TS - TS+1AY	0.55	-2.736	0.006*
EGZERSİZ	Adım Genişliği	TÖ – TS	0.48	-2.399	0.016*
		TÖ – TS+1 AY	0.50	-2.489	0.013*
		TS - TS+1AY	0.16	-0.816	0.414
	Kadans	TÖ – TS	0.55	-2.714	0.007*
		TÖ – TS+1 AY	0.10	-0.513	0.608
		TS - TS+1AY	0.61	-3.002	0.003*

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TS+1 AY: Tedavi bitiminden 1 ay sonra, X ± SS: ortalama±standart sapma, r: Etki büyüklüğü değeri *Wilcoxon testi kullanılarak elde edilen p değerleri, p<0.017

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, Tai Chi ve denge egzersizi programlarının MR'li bireylerde denge ve dengeyle ilgili parametreler üzerindeki etkileri araştırmak ve karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda her iki tedavi programının da Berg Denge Skalası, TADT, FUT, SKYT, OMYT ve kadans parametreleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Tai Chi ve denge egzersizi programları karşılaştırıldığında, sonuçların Tai Chi programı lehine anlamlı çıktığı bulunmuştur. Bu sonuçlar MR'li bireylerde Tai Chi'nin klasik denge egzersizi programından daha etkili bir tedavi olduğunu göstermektedir.

MR'li bireyler tüm diğer gelişim alanlarında olduğu gibi motor gelişim alanında da yetersizdir (5). MR'li bireylerin postüral stabiliteleri ve dengelerinin daha yetersiz olmasının nedenleri tam olarak açıklanabilmiş değildir. Bazı çalışmacılar yetersiz kas kuvveti ve reaksiyon zamanının, zayıf denge reaksiyonlarının, görsel ve işitsel problemlerin; gelişimsel gerilik ve kognitif kapasite ile birleşmesinin postüral kontrolün azalmasına ve vestibuler sistemin fonksiyonunun etkilenmesine yol açtığını belirtmektedirler (45). Birçok MR'li birey fiziksel aktivitelere katılımdan kaçınmakta veya bir programı tamamlamak için yeterli motivasyona sahip olmamaktadır. MR'li bireyleri fiziksel aktivite yapmak için cesaretlendirecek, onları istekli katılımcılar haline getirebilecek tedavi yaklaşımlarının araştırılıp test edilmesi için çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (48).

MR'li bireyler günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilmek ve boş zaman aktivitelerinden yarar sağlayıp zevk almak için belirli bir düzeyde fiziksel uygunluğa sahip olmalıdır. Ne yazık ki MR'li bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları limitli çevre gibi birçok etken bu bireylerin fiziksel yeteneklerini geliştirmelerine engel olmaktadır (97,98). Bu popülasyonun fiziksel aktivite seviyesini değerlendiren bir derleme; MR'li bireylerin yalnızca %17,5'inin, yetişkin MR'li bireylerin ise yalnızca %33'ünün beklenen standart fiziksel aktivite seviyesini gerçekleştirebildiğini göstermektedir (53). Bu nedenle spor ve fiziksel aktivitelerin MR'li bireylerin kendine güvenlerini geliştirmeleri, sosyalleşebilmeleri ve kendileriyle aynı

durumdaki diğer bireylerle kooperasyon kurabilmeleri için faydalı olabileceği belirtilmektedir (98).

Literatürde denge egzersizlerinden oluşan rehabilitasyon programlarının MR'li bireylerin denge performanslarını geliştirdiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (49-52). Ancak Tai Chi'nin MR'li bireylerin denge parametrelerine etkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca MR'li bireylerde iki farklı tedavi yaklaşımının denge üzerine etkisinin karşılaştırıldığı az sayıda çalışma vardır (32,56,57) . Literatürdeki çalışmaların çoğu fiziksel aktivite ve egzersiz üzerine yoğunlaşmıştır. Tedavilerin çoğu denge, kardiyovasküler endurans, dirençli egzersiz ve spor aktivitelerinden bir veya ikisini içermektedir (53). MR'li bireylerde denge rehabilitasyonunun etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarda kullanılan tedavi teknikleri farklılık göstermektedir. Literatürde klasik rehabilitasyon programlarının yanı sıra; hipoterapi, trampolin eğitimi, ritmik jimnastik, zıplama seansları, yaratıcı dans programı, geleneksel Yunan dansı gibi farklı tedavi programlarının MR'li bireylerin denge ve postüral stabilitelerini geliştirdiğini gösteren çalışmalar vardır (6,50,90,91,99-101).

Çalışmamızda MR'li bireylerde Tai Chi ve klasik denge egzersizinden oluşan programların denge ve denge ile ilgili parametreler üzerine etkinliği araştırılmış ve karşılaştırılmıştır. Hipotezimiz Tai Chi'nin MR'li bireylerin denge parametreleri üzerinde denge egzersizi programından daha etkili olacağı yönündeydi.

Çalışmamızda, Tai Chi ve egzersiz grupları arasında, olguların incelenen fiziksel ve demografik özellikleri ve ölçüm parametrelerinin başlangıç değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmaması grupların tedavi öncesi benzer özellikte olduğunu ve bu çalışma ile açığa çıkan sonuçların, olguların belirtilen özelliklerinden ve parametrelerin tedavi öncesi değerlerinden bağımsız olduğunu gösterir niteliktedir.

Çalışmamızın Berg Denge Skalası ile ilgili bulgularına baktığımızda iki tedavi programı arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak grup içi karşılaştırmalarda her iki grubun Berg Denge Skalası puanının tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre artmış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar Tai Chi ve denge egzersizi programlarının

her ikisinin de MR'li bireylerin Berg denge Skalası ile ölçülen statik ve dinamik denge becerileri üzerinde benzer etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca her iki grubun tedavi bitiminden bir ay sonraki Berg Denge Skalası puanlarının, tedavi sonrasına göre azalmış olduğu görülmüştür. Bu sonuç egzersizin geri dönüşlülük özelliğinin MR'li bireylerde oldukça erken gerçekleştiğini göstermektedir. Tedavi bitiminden 1 ay sonraki değerlere bakıldığında Tai Chi grubunun Berg Denge Skalası puanlarının tedavi öncesine göre daha yüksek kaldığı; egzersiz grubunun puanlarında anlamlı bir değişim bulunmadığı gözlenmiştir. Bu sonuç Tai Chi programının Berg Denge Skalası ile ölçülen dinamik ve statik denge becerileri üzerinde denge egzersizi programından daha kalıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Farklı bir popülasyon üzerinde yapılmış olsa da, Tousignant ve diğ. çalışmamızın sonuçlarına benzer olarak Tai Chi ve genel egzersiz programlarının her ikisinin de yaşlı bireylerin Berg Denge Skalası puanlarını 15 hafta sonunda anlamlı olarak artırdığını, ancak gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Program bitiminden 1 yıl sonrasında yaptıkları değerlendirmede ise bu puanların her iki grupta azalmış olduğu gösterilmiştir (76).

Çalışmamızın sağ ve sol tarafta TADT sonuçlarını incelediğimizde Tai Chi grubunun tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonraki değerlerinin, denge egzersizi grubundan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar Tai Chi'nin MR'li bireylerin TADT performansları üzerinde, denge egzersizi programından daha etkili olduğunu göstermektedir. Grup içi karşılaştırmaları incelediğimizde, sağ ve sol ayak üzerinde denge testi değerlerinin her iki grupta da tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre arttığı görülmektedir. Bu sonuç her iki tedavi tekniğinin de MR'li bireylerin statik denge becerisini geliştirdiğini göstermektedir. Tedavi sonrasındaki sağ ayak üzerinde denge testi değerlerinin her iki grupta da tedaviden 1 ay sonrasında düştüğü belirlenmiştir. Tai Chi grubunun tedavi sonrasındaki sol ayak üzerinde denge testi değerlerinin ise tedaviden 1 ay sonrasında değişmediği, denge egzersizi grubunun değerlerinin ise düştüğü görülmüştür. Her iki grubun tedavi bitiminden bir ay sonraki sağ ve sol ayak üzerinde denge testi değerlerinin tedavi öncesine göre ise yüksek kaldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar her iki tedavi tekniğinin

statik denge üzerindeki etkilerini 1 ay içerisinde kaybetmeye başladığını, ancak egzersiz programlarını bıraksalar dahi MR'li bireylerin statik denge becerisinde edindikleri kazanımın tedavi öncesindeki düzeye kısa sürede inmediğini göstermektedir. Literatürde Tai Chi programlarının farklı gruplarda statik denge performansını artırdığını gösteren birçok çalışma vardır. Au-Yeung ve diğ. (67) kronik felçli hastaların, Jones ve diğ. (102) fibromiyalji hastalarının, Song ve diğ. (103) osteoartritli hastaların Tai Chi seansları sonrasında TADT performanslarının arttığını göstermiştir. Gatts 3 haftalık Tai Chi programının yaşlı bireylerin TADT performanslarını artırdığını belirtmiştir (104). Tai Chi'nin denge üzerine etkisinin bilgisayarlı sistemler ile değerlendirildiği birçok çalışma da, dinamik ve statik denge üzerinde etkinliğini kanıtlamaktadır (70,89,105-107). Kullanmış oldukları değerlendirme yöntemi çalışmamızdakinden farklı olsa da Lin ve diğ. 14 yaşlı Tai Chi uygulayıcısını 14 sağlıklı yaşlı bireyle karşılaştırmış; Tai Chi uygulayanların Duyusal Organizasyon Testinde (DOT) daha iyi postüral stabilite performansı gösterdiklerini belirtmiştir (108). Wong ve diğ. 25 yaşlı Tai Chi uygulayıcısını 14 sedanter bireyle DOT kullanarak karşılaştırmıştır. Statik denge testlerinde basit durumlarda her iki grup arasında fark bulmamışken; görsel ve propriyoseptif uyarıların birlikte verildiği daha kombine durumlarda Tai Chi grubunun daha iyi postüral kontrole sahip olduğunu göstermişlerdir. Tai Chi'nin postüral kontrolü geliştiren bir koordinasyon egzersizi olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (88). Converse ve diğ. çalışmalarında Tai Chi'nin sağlıklı yetişkinlerin tek ayak üzerinde denge performanslarını artırdığını göstermiştir (109). Çalışmamızın sonuçları mevcut literatürle benzerlik göstermektedir.

MR'li bireyler günlük yaşamda uzanma aktivitelerini yapmakta zorlanmakta ve sıklıkla düşmektedirler. MR'li bireylerin stabilite limitlerinin geliştirilmesi, günlük yaşam aktivitelerini kolaylıkla gerçekleştirebilmelerini ve daha az yaralanmalarını sağlamaktadır. Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde Tai Chi grubunun tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonraki FUT değerlerinin, denge egzersizi grubunun değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar Tai Chi'nin MR'li bireylerin stabilite limitlerini denge egzersizi programından daha etkili bir şekilde

geliştirdiğini göstermektedir. Grup içi karşılaştırmalarda her iki grubun tedavi sonrası değerlerinin tedavi öncesine göre artmış olduğu; tedavi bitiminden 1 ay sonra ise her iki grubun FUT değerlerinin tedavi öncesine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak her iki tedavi tekniğinin de MR'li bireylerin stabilite limitlerini geliştirdiği ve bu iyileşmenin kısa sürede ortadan kalkmadığı ifade edilebilir. Egzersiz grubunun tedavi bitimindeki FUT değerlerinin tedavi bitiminden bir ay sonrasında azaldığı; ancak Tai Chi grubunda ise değişmediği bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak Tai Chi'nin MR'li bireylerin stabilite limitleri üzerinde denge egzersizi programından daha kalıcı etkiye sahip olduğu söylenebilir. Gatts, Tai Chi ve egzersiz programlarını karşılaştırdığı çalışmasında FUT performansının tedavi sonrasında her iki grupta da arttığını göstermiştir. Tedavi bitiminden sonra egzersiz grubuna da Tai Chi programını uygulatmış, sonrasında FUT sonuçlarının 10.72 cm. daha arttığını saptamıştır. Gatts Tai Chi'nin yalnızca alt ekstremitenin fonksiyonel becerilerini değil, spinal kolonun hareket açıklığını da artırdığını belirtmiştir (104). Thornton ve diğ. haftada 3 tekrarlı 12 haftalık Yang stili Tai Chi programının 35-55 yaş arasındaki kadınlarda fonksiyonel uzanma becerisini geliştirdiğini göstermişlerdir (110) .

Literatürde denge ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan bir egzersiz programının MR'li bireylerin SKYT performanslarını artırarak dinamik dengelerini geliştirdiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (56,57). Tedaviye dahil edilen bireyler farklı olsa da Ni ve diğ. çalışmalarında Tai Chi, Yoga ve denge egzersizi programlarını karşılaştırmış, her üç tedavi yönteminin de yaşlı bireylerin SKYT performansı ile ölçülen denge becerilerini benzer oranda arttığını göstermiştir (95). Gatts 3 haftalık Tai Chi programının yaşlı bireylerin SKYT performanslarını artırdığını ifade etmiştir (104). Tousignant ve diğ. Tai Chi ve genel egzersiz programlarının yaşlı bireyler üzerindeki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada her iki tedavi yönteminin de bireylerin SKYT performanslarını arttırdığını belirtmiştir. Tedavi sonrasında elde edilen bu kazanımların tedavi bitiminden 1 yıl sonra azaldığını belirtmişlerdir (76). Bu sonuç Tai Chi ve denge egzersizi programlarının uzun süreli etkiye sahip

olmadıklarını göstermektedir. SKYT ile ilgili literatür çalışmamızın sonuçlarını doğrular niteliktedir.

Cioni ve diğ. 8 haftalık denge egzersizi programının genç MR'li bireylerin yürüyüş hızını artırdığını göstermiş, MR'li bireylerin yürüyüş parametrelerinin geliştirilebilir olduğunun altını çizmiştir (85). Kullandıkları değerlendirme yöntemi bizimkinden farklı olsa da Lee ve diğ. 8 haftalık denge egzersizi programının MR'li bireylerin yürüyüş hızını artırdığını belirtmişlerdir (32). Benzer olarak, McGibbon ve diğ. 10 haftalık Tai Chi programının yürüyüş hızını artırdığını göstermiştir (111). Çalışmamızın fonksiyonel ambulasyon bulguları değerlendirildiğinde tedavi sonrasındaki SKYT ve OMYT performanslarının tedavi öncesine göre her iki grupta da artmasına rağmen, Tai Chi grubu lehine daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuçlar Tai Chi'nin MR'li bireylerin dinamik denge ve yürüme hızları üzerinde denge egzersizi programından daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca her iki tedavi tekniğinin de MR'li bireylerin dinamik denge performansı ve yürüme hızlarını geliştirdiği görülmüştür.

Grup içi değerlendirmelere baktığımızda SKYT performanslarının tedaviden bir ay sonrasında, tedavi bitimine göre her iki grupta da azaldığı bulunmuştur. Tai Chi grubunun tedaviden bir ay sonraki SKYT performansının tedavi öncesine göre yüksek kaldığı; ancak egzersiz grubunda başlangıç düzeyine gerilediği gözlenmiştir. Tedaviden bir ay sonraki OMYT performanslarının egzersiz grubunda tedavi bitimine göre azaldığı görülmüşken; Tai Chi grubunun performansı değişmemiştir. Her iki grubun tedaviden bir ay sonraki performansları, tedavi öncesinden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında her iki tedavi tekniğinin de MR'li bireylerin dinamik denge ve yürüyüş hızını geliştirmek için kullanılabileceği söylenebilir. Tai Chi programının dinamik denge performansı ve yürüme hızı üzerinde denge egzersizi programından çok daha kalıcı bir etkiye sahip olduğu, denge egzersizi programının dinamik denge üzerinde yarattığı kazanımın 1 ay içinde kaybolduğu görülmüştür.

Literatürde MR'li bireylerin yürüyüş karakteristiklerinin incelendiği çalışmalar, bu bireylerin sağlıklı yaşlılarına göre daha yavaş yürüyüş hızına, daha yüksek kadansa, daha kısa adım uzunluğuna, daha uzun adım genişliği ve çift destek

süresine sahip olduklarını göstermektedir (46,47). Cioni ve diğ. bu durumun ligament laksitesi veya hipotoni nedeniyle ayak bileğinin yetersiz fonksiyon göstermesinden kaynaklanabileceğinin altını çizmektedir (85). Ayrıca bu popülasyonda adım uzunluğu, adım genişliği ve baş hareketleri parametrelerinin daha değişken olduğu belirtilmektedir (46,47). Çalışmamızın yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri ile ilgili bulgularını incelediğimizde yapılan değerlendirmelerde her iki tedavi tekniği arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar MR'li bireylerin yürüyüş parametreleri üzerinde her iki tedavi tekniğinin birbirine üstünlüğü olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Grup içi karşılaştırmalara bakınca yalnızca denge egzersizi programının adım genişliği parametresinde anlamlı değişim oluşturduğu gözlenmektedir. Denge egzersizi programının tedavi sonrasında MR'li bireylerin adım genişliklerini tedavi öncesine göre azalttığı, adım genişliğindeki bu azalmanın tedavi bitiminden bir ay sonrasında ise tedavi öncesine göre daha düşük kaldığı görülmüştür. Bu durum günlük yaşamlarında artmış adım genişliğinde yürüyen MR'li bireylerin, denge becerilerinde kazanım sağlamaları sonucunda beklenen bir sonuçtur. Ancak Tai Chi'nin bu parametre üzerinde etkisiz oluşunun olası nedenleri literatürdeki çalışmalarla açıklanabilir. Yang ve diğ. Tai Chi ve Qigong programlarının yaşlı bireyler üzerinde denge mekanizmalarına etkilerini inceleyip karşılaştırdıkları çalışmalarında Tai Chi grubunun diğer parametrelerde 2. aydan itibaren gelişim gösterdiği gözlenirken, destek yüzey genişliğinin ancak 6. ay ölçümlerinde arttığını belirlemişlerdir. Destek yüzey genişliği ve her iki ayağın açısının postüral salınım parametrelerini etkileyecek faktörler olduğunu, Tai Chi'nin yaşlı bireylerde adım genişliği ve vestibuler girdiyi artırarak denge fonksiyonunu geliştirebileceğini ifade etmişlerdir (65). Yang ve diğ. çalışmasından yola çıkarak, çalışmamızda Tai Chi programının uygulanma süresinin adım genişliği parametresini etkilemek için yetersiz kalmış olabileceği düşünülebilir. Chyu ve diğ. Tai Chi programının osteopeni tanılı postmenapozlu kadınlarda adım genişliğini artırarak düşme riskini azalttığını göstermiştir (112). Bu çalışmalar ışığında geniş adım üzerine kurulu yapısı nedeniyle Tai Chi'nin, MR'li bireylerin adım genişliğini daraltmak yerine artırması beklenebilir. Zaten artmış adım genişliğinde

yürüyen MR'li bireylerin adım genişliği değerleri üzerinde bu nedenle etkisiz kaldığı söylenebilir.

Cioni ve diğ. ve Lee ve diğ. MR'li bireylerde denge egzersizi programının kadans değerlerini azalttığını göstermiştir (32,85). Çalışmamızın grup içi kadans bulguları değerlendirildiğinde Cioni ve diğerlerinin bulgularına zıt olarak her iki tedavi tekniğinin MR'li bireylerin kadans değerlerini artırdığı görülmektedir. Bu durumun adım uzunluğu değerleri değişmediği halde yürüyüş hızının artmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Her iki grubun tedaviden bir ay sonraki kadans değerlerinin azaldığı, ancak tedavi öncesine göre yüksek kaldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar her iki tedavi tekniğinin kadans üzerindeki etkilerinin bir aylık süre içinde azaldığını ancak tedavi öncesi düzeye inmediğini göstermektedir.

Literatürde denge egzersizlerinin MR'li bireylerin adım uzunluğu üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar vardır. Cioni ve diğ. 8 haftalık denge egzersizi programı sonrasında MR'li bireylerin adım/çift adım sürelerinin azaldığını, adım/çift adım uzunluklarının ise arttığını gösterilmiştir (85). Lee ve diğ. denge egzersiz programının yürüyüş fonksiyonu ve yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 8 haftalık denge egzersizi programının MR'li bireylerin adım süresi ve çift adım sürelerini kısalttığını belirtmişlerdir (32). McGibbon ve diğ. 10 haftalık Tai Chi programının adım uzunluğunu arttığını belirtmişlerdir (111). Ramachandran ve diğ. yaptıkları kinematik analiz sonucunda Tai Chi uygulayıcılarının daha yavaş ve kısa adımlar attıklarını göstermişlerdir (113). Çalışmamızın sonucunda literatürdeki çalışmalardan farklı olarak adım ve çift adım uzunluğu değerlerinin Tai Chi ve denge egzersizi programları sonucunda değişmediği bulunmuştur. Her iki egzersiz programının daha uzun süre uygulandığında bu parametreler üzerinde etki oluşturabileceklerini düşünmekteyiz. Yapılacak yeni çalışmalarla MR'li bireylerin yürüyüş parametrelerinde değişim sağlayacak optimum seans sayısı belirlenebilir.

Yang ve diğ. Tai Chi ve Qigong'un postüral salınım parametreleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmalarında bireylerin ayak açısının tedavi sonrasında değişmediğini göstermişlerdir. Dengede elde edilen kazanımın ayak açısından çok,

adım genişliğinde oluşan değişimden kaynaklandığını ifade etmişlerdir (65). Çalışmamızda ayak açısı değerlerinde grup içi ve gruplar arası fark bulunmamıştır. Ayak açısı bulgularına baktığımızda Yang ve diğerlerinin çalışmasıyla benzer sonuçlar elde ettiğimiz görülmektedir.

Literatürdeki çalışmalar Tai Chi'nin dengenin gelişmesini sağlayan olası etki mekanizmalarından bahsetmektedir. Ayağın yere temasının biyomekanik özelliklerinin, hareket kontrolündeki gelişimin gözlenmesinde ve denge ve stabilitenin değerlendirilmesinde önemli bir parametre olduğunu belirtilmektedir (114). Yapılan çalışmalar Tai Chi'nin sağ-sol tek ayak üzerinde destek fazlarının, normal yürüyüştekinden daha uzun olduğunu göstermektedir (71,115,116). Chan ve diğ. Tai Chi'nin tek ayak üzerinde daha uzun süre kalındığı formları sayesinde denge becerisinin gelişimini destekleyebileceğini belirtmektedir (115).

Tai Chi, vücut ağırlığının çift-tek ayak üzerindeyken tam ve tek ayak üzerindeyken diğer ayağın topuk/parmak ucuna kısmi olarak aktarıldığı hareketlerden oluşur. Bu hareketler yüksek düzeyde denge kontrolünü gerektirir (71,116,117). Tsang ve diğ. Tai Chi'nin, tek-çift destek fazları arasında ağırlık merkezinin sürekli farklı yönlere kaydırılmasıyla yapılan tekrarlı hareketlerin uzun süre uygulanmasının denge yeteneğinin gelişimine katkıda bulunduğunun altını çizmiştir (106). Ayrıca çalışmalar Tai Chi'nin ağırlık merkezinin yön kontrolünü geliştirdiğini ve özellikle tek ayak üzerinde duruş fazında ayak basınç merkezinin (COP) orta ayak bölgesinde lokalize olmasını sağladığını göstermektedir (105,107,114,118,119).

Ayak pozisyonu, özellikle destek yüzeyi genişliği postüral stabiliteyi etkilemektedir. Literatürde Tai Chi'nin bireyin adım genişliğini artırarak denge becerisini geliştirdiğini gösteren çalışmalar vardır (65,112). Bazı yazarlar daha geniş destek yüzeyinin kas EMG amplitüdlerini düşürdüğünü, kişinin pasif stabilitesini artırarak dengeyi sağlamak için ihtiyaç duyulan nöral kontrolü azalttığını belirtmektedir (120). Gatts ve Woollacot, Tai Chi'nin denge problemi olan yaşlılarda agonist ve antagonist kas cevaplarını azalttığını, bu yolla düzensiz bir zeminde yürürken ayak bileği kas kontrolünde artış olduğunu göstermişlerdir. Böylece Tai

Chi'nin bireyin denge becerisi gelişimine katkı sağladığının altını çizmişlerdir (104). Fong ve Ng kısa ve uzun dönem Tai Chi uygulayan 48 sağlıklı bireyi karşılaştırdıkları çalışmada uzun süredir Tai Chi uygulayan bireylerin Hamstring ve Gastrocnemius kasları reaksiyon sürelerinin daha kısa olduğunu; bu nedenle denge tahtası üzerinde dengelerini daha uzun süre koruyabildiklerini göstermiştir (69). Ayrıca Tai Chi'nin tibialis anterior kasının reaksiyon zamanını ve antagonist kasların ko-kontraksiyonunu azaltarak denge becerisini artırdığı belirtilmektedir (77). McGibbon ve diğ. 10 haftalık Tai Chi programının ayak bileğinin yürüyüş biyomekaniğine katkısını artırdığını; kalça ekleminden yapılan kompensatuar hareketlere ihtiyacı azalttığını belirtmiştir (111). Tsang ve Hui-Chan stabilite limit testinde Tai Chi yapanların daha hızlı reaksiyon sürelerinin olduğunu, dengelerini kaybetmeden daha uzağa uzanabildiklerini ve eğilirken daha iyi kontrole sahip olduklarını göstermişlerdir (121). Literatürdeki sonuçları incelediğimizde Tai Chi'nin bireylerin agonist kas reaksiyon zamanını kısaltıp, antagonist kas ko-kontraksiyonunu azaltarak daha iyi eklem kontrolü sağladığı, bu yolla denge becerisini geliştirdiği belirtilmektedir (75). Çalışmamızda MR'li bireylerin kas reaksiyon süreleriyle ilgili bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak çalışmamızın sonucunda MR'li bireylerin Tai Chi programı sonrasında denge becerilerinin gelişmesinin altında yatan olası mekanizmalardan biri olabileceği söylenebilir. Bu olasılığın ileri çalışmalarla araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Motor öğrenme motor performansta tekrar ile oluşan değişim olarak tanımlanmaktadır (122). Tai Chi formlarının sürekli tekrarlanmasının gama motor nöron rotasında kas içiği fonksiyonunu artırarak merkezi sinir sisteminde plastisite değişikliklerine neden olduğu; sinaptik bağlantıların kuvvetinde ve nöronlar çevresindeki bağlantıların sayı ve organizasyonunda yapısal değişiklikler oluşturduğu belirtilmektedir (69). Bu yönüyle Tai Chi'nin dengeyi motor öğrenme yoluyla geliştirdiği söylenebilir.

Kuvvet dengeyi etkileyen önemli bir faktördür. Literatürde MR'li bireylerin egzersiz programlarına katılarak kas kuvveti düzeylerini arttırabileceklerini gösteren çalışmalar mevcuttur. Tai Chi'de tek veya çift ayak üzerinde duruş sürelerinin uzun

olması ve form hareketlerinin oldukça yavaş uygulanmasının, ilgili kas gruplarının daha uzun süre kasılmasına; böylece bu kas gruplarının kuvvet ve enduranslarının artmasına neden olabileceği belirtilmektedir. Tai Chi daha önce bahsettiğimiz gibi farklı ayak pozisyonlarında (tek ayak veya çift ayak üzerinde tam ağırlık aktarma, tek ayak üzerindeyken diğer ayağın topuk veya parmak ucuyla kısmi ağırlık aktarma) vücut ağırlığının sürekli yer değiştirmesini gerektiren hareketlere sahiptir. Yapılan çalışmalarda ağırlık merkezinin yer değişiminin ve ayak pozisyonunun hassas bir şekilde ayarlanmasının, daha çok kas grubunun aktive olmasına yol açarak kas kuvvetinin gelişimine katkı sağlayabileceği ifade edilmektedir (71,117). Ekstansör kaslar denge mekanizmasında kilit rol oynamaktadırlar. Wu ve diğ. diz ekstansör kaslarının eksantrik kuvveti ve vücut basınç merkezi değişimi arasında yüksek korelasyon bulunduğunu göstermiştir (123). Postüral kasların eksantrik kuvvetinin artırılmasıyla iyi bir postüral kontrol sağlanabileceği belirtilmektedir (124). Au-Yeung ve diğ. Tai Chi yapan grubun öne ve arkaya eğilme aktivitelerinde vücut ağırlık merkezini daha iyi kontrol ettiğini, aynı zamanda vücut ağırlık merkezini hemiplejik tarafa aktarmada daha hızlı reaksiyon zamanına sahip olduklarını göstermiştir (67). Literatürde Tai Chi'nin kas kuvvetini artırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Yaşlı bireylerde 16 haftalık Tai Chi programının diz fleksör kaslarının kuvvetini %19.9 oranında artırdığını ve Hamstring kas grubunun reaksiyon süresini kısalttığı gösterilmiştir (66). Jacobson ve diğ. diz ekstansörlerinin izokinetik kuvvetinin 12 haftalık Tai Chi uygulaması sonrasında arttığını bulmuştur (89). Lan ve diğ. 12 aylık Tai Chi programının ekstansör kas kuvvetini %20.3; fleksör kas kuvvetini %15.9 oranında artırdığını göstermiştir (125). Wu ve diğ. Tai Chi uygulayan bireylerin daha iyi Kuadriseps izokinetik kas kuvvetine sahip olduklarını ifade etmiştir (123). Woo ve diğ. Tai Chi ve thera band ile orta kuvvette egzersiz programının yaşlı bireylerin kas kuvvetini benzer oranda artırdığını belirlemiştir (126). Çalışmamızda tedavi tekniklerinin MR'li bireylerin kas kuvveti üzerindeki etkileri değerlendirilmemiştir. Ancak denge becerilerinde edindikleri kazanımların olası nedenlerinden birinin bireylerin kas gruplarında oluşabilecek kuvvet artışı olabileceği düşünülebilir. Yapılacak yeni çalışmalarla bu olasılığın incelenmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

Propriyoseptif beceriler dengeyi sağlanması ve korunmasında temeldir. Tsang ve Hui-Chan 12 deneyimli Tai Chi uygulayıcısını; 11 yaşı deneyimli golfçü, 12 sedanter yaşı ve 12 genç üniversite öğrencisi ile karşılaştırmıştır. Chi ve golf yapan bireylerin diz propriyosepsiyonunun sedanterlerden daha iyi olduğunu, bu performanslarının genç bireylerin performansı ile aynı olduğunu göstermişlerdir. Tai Chi uygulayanların diz eklemi pozisyonlama hata oranlarının Tai Chi uygulamayanlara göre 2 kat daha az olduğunu ve vestibuler bilgiyi diğer gruplardan daha iyi kullanarak denge kontrolünü sağlayabildiklerini belirtmişlerdir (121).

Kompansatuar adım alma dengeyi sağlanmasında kilit mekanizmalardandır. Campbell ve diğ. geriye ve yana yürüme, dönme, engel geçme aktivitelerini içeren bir egzersiz programının fiziksel aktiviteyi artırıp düşme sıklığını azalttığını göstermişlerdir (127). Tai Chi formları da farklı yönlerde değişik oranda ağırlık aktararak yapılan hareketlerden oluşmaktadır. Bu hareketlerin aynı zamanda kompansatuar adım alma mekanizmasının da geliştirilmesine katkı sağlayabileceğinden bahsedilmektedir (128).

Dönme, denge kontrolünün önemli olduğu aktivitelerin başında gelir ve düşmelerle yakından alakalıdır. Tai Chi’de dönme hareketi oldukça sık tekrarlanmaktadır. Tai Chi formlarıyla yapılan sık dönme hareketlerinin denge yeteneğinin gelişimine katkıda bulunabileceğı belirtilmektedir (128).

Öz yeterlilik karar verme mekanizmasının kalitesini etkilemektedir. Bu nedenle hareket üzerinde etkilidir ve düşmeyi önleme konusunda daha iyi stratejiler geliştirilmesi için yardımcıdır. Lord ve diğ. çalışmalarında öz yeterliliğin yürüyüş performansında yönetim kısmından daha etkili olduğunu, bu nedenle yürüyüşün davranışsal kısmı yerine kognitif tarafla da ilgilenilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Baron’un çalışmasında 12 haftalık Yang Stili Tai Chi programının 4-6 yaş arasındaki 90 okul çocuğu üzerinde öz yeterlilik ve görsel-motor entegrasyon üzerine etkisini araştırmıştır. Tai Chi grubunun kazanılmış öz yeterlilik ve görsel-motor entegrasyon test skorlarının anlamlı olarak arttığını göstermiştir (129). Tousignant ve diğ. Tai Chi ve genel egzersiz programlarının yaşı bireylerin denge, düşme sıklığı ve yürüyüşleri üzerine etkilerini inceleyip karşılaştırdıkları çalışmalarında Genel Yetkinlik İnancı

Ölçeği sonuçları dışındaki tüm parametrelerde her iki tedavi tekniğinin eşit oranda ilerleme sağladığını belirtmişlerdir. Tai Chi'nin bireylerin öz yeterlilik düzeylerini artırarak denge performansını etkilediğinden söz etmişlerdir (76). Yazarların sonuçları değerlendirildiğinde Tai Chi'nin MR'li bireylerin öz yeterliliğini artırarak denge ve dengeyle ilgili parametrelerde daha iyi performans göstermelerine neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda MR'li bireylerin denge ve denge ile ilgili parametrelerde edindikleri kazanımların bir ay içinde genel olarak azalmaya başladığını görmekteyiz. Bu durumda MR'li bireylerde egzersizin geri dönüşlülük prensibinin çok erken ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Bu etkinin MR'li bireylerin sağlıklı bireylere göre oldukça pasif bir yaşam tarzına sahip olmaları, hafıza ve öğrenme becerilerinde yetersiz kalmaları, kas kuvveti ve eklem stabilitelerindeki zayıflığın denge ve yürüyüş parametrelerini etkilemesinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

MR'li bireylerde denge rehabilitasyonunun etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışma olmasına rağmen kullanılan yaklaşımlar farklılık göstermektedir. Klasik rehabilitasyon programlarının MR'li bireylerde etkinliğini gösteren çalışmaların yanı sıra farklı tedavi tekniklerinin değerlendirildiği çalışmalar da vardır (49,50,99,100). MR'li bireylerle çalışmaktaki en zor kısım ilgilerini çekip katılımlarını sağlayacak bir egzersiz programı bulup, bu programa uzun süre devam edebilmelerini sağlamaktır (48). Klasik rehabilitasyon programlarından farklı yaklaşımları olan bu çalışmaların ortak özellikleri MR'li bireylerin ilgilerini çekecek farklı tedavi teknikleriyle denge parametrelerinde gelişim sağlanabileceğini göstermiş olmalarıdır. Çalışmamızda kullanılan Tai Chi programı, MR'li bireyler için eğlenceli ve farklı bir seçenek olmuştur. Çalışmamıza dahil edilen bireyler seanslara ilgiyle katılmış ve programı sonuna kadar sürdürmüşlerdir. Bu yönüyle Tai Chi'nin MR'li bireylerin tedavisinde kullanılabilecek eğlenceli ve etkili bir tedavi seçeneği olduğunu düşünmekteyiz.

MR'li bireylerin hangi seviyede gelişim göstereceklerinin kronolojik yaşlarından çok, gelişimsel yaşları, ZK seviyeleri veya deneyimlerine dayandığı belirtilmektedir (130,131). Lahtinen ve diğ. çalışmalarında zeka seviyesinin statik denge ve dominant ekstremitte üzerinde etkisi olduğunu göstermiştir (36). Tai Chi

formlarını kurallarına uygun ve doğru şekilde yapmak yüksek dikkat ve hafıza becerisi gerektirmektedir. Yazarların çalışmalarından yola çıkarak yaptığımız ön çalışmada, ZK sınıflandırmasının aynı diliminde olmalarına rağmen bireylerin ZK puanları düştükçe Tai Chi formlarını anlamak ve uygulamak için ihtiyaç duydukları destek ve sürenin arttığı; bu durumun performansı etkilediği gözlenmiştir. Bu yüzden, daha düşük veya yüksek ZK seviyeli bireylerin tek gruba yığılması sonucunda gruplar arasında oluşabilecek performans farklılıklarının çalışmanın sonuçlarını etkilememesi; grupların tam olarak eşit olması için literatürdeki diğer çalışmalarda kullanılmış olan eşli randomizasyon (randomized matched design) yöntemi tercih edilmiştir (56,57,90,100).

Literatürde Tai Chi'nin denge üzerine etkinliğinin araştırıldığı çalışmaların büyük çoğunluğu yaşlı popülasyon üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak Tai Chi yalnızca yaşlı bireylerde etkili bir tedavi yöntemi değildir. Tai Chi'nin orta yaşlı bireylerin denge fonksiyonu üzerine de etkili olduğunu kanıtlayan çalışmalar vardır(94). Jacobson ve diğ. Tai Chi'nin daha genç popülasyonda denge, kinestetik duyu ve kuvveti geliştirdiğini belirtmişlerdir (89). Thornton ve diğ. haftada 3 tekrarlı 12 haftalık Yang stili Tai Chi programının 35-55 yaş arasındaki kadınlarda fonksiyonel uzanma becerisini geliştirdiğini göstermiştir (110). Genç popülasyon üzerinde yapılan çalışmamız bu yönüyle literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızın Limitasyonları

Çalışmamızda her bireyle birebir seans yapılmıştır. Bu seanslar çalışma saatlerinin arasındaki uygun zamanlara yerleştirilmiştir. Bir haftada aynı anda en fazla üç birey tedavi programına alınabilmektedir. Bu nedenle çalışmamızın tamamlanabilmesi uzun sürmüştür. Çalışmamıza başlangıçta toplam 34 birey dahil edilmişken, tedavi sürecinde toplam 10 birey farklı nedenlerden dolayı çalışmayı tamamlayamamıştır. Bireylerin tedavi programlarını yarım bırakmaları, kısıtlı seans programı seçeneğiyle birleşince çalışmanın beklenenden daha uzun sürede sonuçlanmasına yol açmıştır.

Çalışmamızdaki bireylerin mental özellikleri nedeniyle farklı değerlendirmeler sınırlı tutulmuştur. Bilgisayar destekli sistemlerle yapılacak kas

kuvveti, kas reaksiyon süresi ve denge değerlendirmelerinin, egzersiz programlarının etki mekanizmalarını daha iyi açıklayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamıza katılan birey sayısının daha fazla olması, sonuçların daha güvenilir olmasını sağlayabilirdi. Ancak MR'li bireylerle çalışmanın zorluğu buna engel olmuştur.

Çalışmamızda denge egzersizi programı ve Tai Chi'nin tedavi bitiminden bir ay sonrasındaki etkileri değerlendirilmiştir. Değerlerin çoğunun tedavi bitiminden bir ay sonra azaldığı, ancak tamamen başlangıç düzeyine dönmediği görülmüştür. Bu sonuçlar MR'li bireylerde egzersizin etkilerinin geri dönüş hızı hakkında bize fikir verse de yetersiz kalmıştır. Tedavi bitiminden sonra daha uzun süreli değerlendirme yapılmasıyla, tedavi programlarının MR'li bireyler üzerindeki etkilerinin ne zaman başlangıç düzeyine döndüğünü göstermesi açısından daha ayrıntılı sonuçlar elde edilebileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Bu çalışma MR'li bireylerde dengenin geliştirilmesinde fizyoterapinin etkinliğini göstermektedir.
2. Çalışmadaki hipotezler MR'li bireylerin denge ve denge ile ilgili parametrelerinde her iki tedavi programının etkili olduğu, ancak Tai Chi programının denge egzersizi programına göre daha etkili olacağı yönündeydi. TADT, FUT, SKYT ve OMYT sonuçları bu hipotezi doğrularken; yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri sonuçları hipotezi doğrulamamıştır.
3. MR'li bireylerin statik denge, dinamik denge ve fonksiyonel ambulasyon becerilerinin geliştirilmesinde Yang stili Tai Chi'nin, klinikte kullanılan klasik denge egzersizlerine göre daha etkili olduğu hipotezi doğrulanmıştır.
4. MR'li bireylerin yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri üzerinde Yang stili Tai Chi'nin, klinikte kullanılan klasik denge egzersizlerine göre daha etkili olduğu hipotezi doğrulanamamıştır.
5. Klinikte kullanılan denge egzersizleri MR'li bireylerin statik denge, dinamik denge ve fonksiyonel ambulasyonlarının geliştirilmesinde etkili olduğu hipotezi doğrulanmıştır.
6. Klinikte kullanılan denge egzersizlerinin MR'li bireylerde yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin geliştirilmesinde etkili olduğu hipotezi, yalnızca adım genişliği ve kadans üzerinde etkili olduğundan doğrulanamamıştır.
7. Bu çalışma MR'li bireylerde iki farklı tedavi programının denge ve denge ile ilgili parametreler üzerindeki etkisini inceleyen literatürdeki ilk çalışmadır. Bu çalışma ile Tai Chi'nin MR'li bireylerin denge parametreleri üzerinde etkili bir tedavi yöntemi olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçların, MR'li bireylerin rehabilitasyon programlarının belirlenmesinde yol gösterici olacağı görüşündeyiz.
8. Tai Chi programının tek başına MR'li bireylerin denge ve fonksiyonel ambulasyon becerileri üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak Tai Chi'nin yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristiklerinde kadans parametresi dışında etkili olmadığı

görülmüştür. Bu sonuçlar Tai Chi'nin MR'li bireylerde statik ve dinamik denge rehabilitasyonu için etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

9. Denge egzersiz programının tek başına MR'li bireylerin denge ve fonksiyonel ambulasyon becerileri üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Bu sonuç denge egzersizlerinin MR'li bireylerin rehabilitasyon programlarında etkin şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.
10. Tai Chi ve klasik denge egzersizi programlarının etkileri karşılaştırıldığında denge ve fonksiyonel ambulasyon üzerinde Tai Chi'nin daha etkili olduğu gösterilmiştir. Bu durum MR'li bireylerin rehabilitasyonunda Tai Chi daha öncelikli olarak tercih edilebileceğini göstermektedir.
11. MR'li bireylerin ilgisini çekecek ve katılımını sağlayacak tedavi yaklaşımlarını bulmak önemlidir. Bu yönüyle Tai Chi'nin MR'li bireylerin tedavisinde kullanılabilecek eğlenceli ve etkili bir tedavi seçeneği olduğunu söylenebilir.
12. Çalışmamıza katılan bireyler kullandığımız denge egzersizlerini öğrenme ve uygulamada zorluk yaşamazken, Tai Chi formlarının, daha yüksek ZK seviyesine sahip bireyler tarafından daha çabuk ve doğru şekilde öğrenildiğini, ZK seviyesi düştükçe formları öğrenmekte zorlandıklarını gözlemledik. Bu nedenle Tai Chi'nin hafif düzey MR'li bireyler için uygun bir egzersiz programı olduğunu göstermiş olsak da; orta ve daha düşük düzeyde ZK seviyesine sahip bireylerle uygulanması zor bir rehabilitasyon seçeneği olacağını düşünmekteyiz. Orta ve daha düşük ZK seviyeli bireylerde Tai Chi uygulamasının etkinliği ve uygulanabilirliğinin değerlendirileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

MR'li bireylerin rehabilitasyonunda etkili ve bireylerin istekle katılacağı tedavi programlarının seçilmesi önemlidir. Bu çalışma Tai Chi'nin MR'li bireylerin rehabilitasyon programında önemli bir yeri olduğunu göstermiştir. Tai Chi'nin denge ve fonksiyonel ambulasyon parametrelerinin geliştirilmesinde MR'li bireyler için farklı bir seçenek olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Carulla, L.S., Reed, G.M., Vaez-Azizi, L.M., Cooper, S.A., Leal, R.M., Bertelli, M. ve diğeri. (2011) Intellectual developmental disorders: towards a new name, definition and framework for “mental retardation/intellectual disability” in ICD-11. *World Psychiatry*, 10 (3), 175-180.
2. *American Association on Mental Deficiency. (1983). Classification in mental retardation. Erişim: 12 Aralık 2014, <ftp://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/001/aamd.classification.1973.pdf>*
3. Shevell, M., Ashwal, S., Donley, D., Flint, J., Gingold, M., Hirtz, D. ve diğeri. (2003) Practice parameter: Evaluation of the child with global developmental delay Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and The Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology*, 60 (3), 367-380.
4. Fırat, B. (2006) **Zihinsel Özürlü Çocuklarda Postür ve El Becerilerinin Değerlendirilmesi**. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
5. Enkelaar, L., Smulders, E., van Schrojenstein Lantman-de Valk, H., Geurts, A.C., Weerdesteyn, V. (2012) A review of balance and gait capacities in relation to falls in persons with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33 (1), 291-306.
6. Boswell, B. (1991) Comparison of two methods of improving dynamic balance of mentally retarded children. *Perceptual and Motor Skills*, 73 (3), 759-764.
7. Tai Chi Chuan (t.y.). Erişim: 12 Aralık 2014 <https://tariktekman.wordpress.com/tai-chi/>.
8. Pei, Y.-C., Chou, S.-W., Lin, P.-S., Lin, Y.-C., Hsu, T.H.C., Wong, A.M.K. (2008) Eye-hand Coordination of Elderly People Who Practice Tai Chi Chuan. *Journal of the Formosan Medical Association*, 107 (2), 103-110.
9. Tai Chi Chuan. (t.y.) Erişim: 10 Ekim 2014. <http://bakirkoy.aktifelsefe.org/index.php?q=content/tai-chi-chuan>.
10. Paganini, C. (t.y.) *Yeni Yüksektepe Dergisi* (9-10).

11. Field, T. (2011) Tai Chi research review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17 (3), 141-146.
12. Parmenter, T.R. (2001) Intellectual disabilities—quo vadis. *Handbook of Disability Studies*, 267-296.
13. Switzky, H.N. (2001). *Personality and motivational differences in persons with mental retardation*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
14. Tecklin, J.S. *Pediatric Physical Therapy* (s.237-350). Philadelphia: Wolters Kluwer.
15. Intellectual Disability (2013) Erişim: 24 Aralık 2014. <http://www.dsm5.org/Documents/changes%20from%20dsm-iv-tr%20to%20dsm-5.pdf>.
16. Organization, W.H. (1992). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines*. Geneva: World Health Organization.
17. Raymond, F.L. (2006) X linked mental retardation: a clinical guide. *Journal of Medical Genetics*, 43 (3), 193-200.
18. Ropers, H.-H. (2006) X-linked mental retardation: many genes for a complex disorder. *Current Opinion in Genetics & Development*, 16 (3), 260-269.
19. Güven, Z.G. (2008) **Non spesifik mental retardasyon olgularında FMR1 etkileşimli sitoplazmik protein 1 ve 2 (CYFIP1 ve CYFIP2) genlerinin incelenmesi**. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
20. Tekin, D. (2013) **Modern Dansçılarda Proprioseptif-Nöromusküler Eğitimin ve Kinezyo-Bant Uygulamasının Dengeye Olan Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
21. Chapman, A.E. (2008). *Biomechanical analysis of fundamental human movements: Human Kinetics*. USA: Edwards Brothers.
22. Horak, F.B., Macpherson, J.M. (2011) Postural orientation and equilibrium. *Comprehensive Physiology*, 255-292.
23. Shumway-Cook, A., McCollum, G. (1991). Assessment and Treatment of Balance Deficits. P.C. Montgomery, B.H. Connolly (Ed). *Motor Control and*

- Physical Therapy: Theoretical Framework and Practical Applications* (s.123-138). Hixson, Tennessee: Chattanooga Group.
24. Deliagina, T.G., Zelenin, P.V., Beloozerova, I.N., Orlovsky, G.N. (2007) Nervous mechanisms controlling body posture. *Physiology & Behavior*, 92 (1), 148-154.
 25. Usta, A. (2011) **Serebral Palsili Çocuklarda Denge Değerlendirilmesinde Kullanılan Farklı yöntemlerin Karşılaştırılması**. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
 26. Taner, D., Atasever, A., Durgun, B. (1998). *Fonksiyonel Nöroanotomi* (s:160-161). Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş. - METU PRESS - Yayınları.
 27. Horak, F., Nashner, L., Diener, H. (1990) Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Experimental Brain Research*, 82 (1), 167-177.
 28. Assaiante, C., Mallau, S., Viel, S., Jover, M., Schmitz, C. (2005) Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plasticity*, 12 (2-3), 109-118.
 29. Woollacott, M.H., Shumway-Cook, A. (1986) The development of the postural and voluntary motor control systems in Down's syndrome children. *Motor Skill Acquisition of The Mentally Handicapped: Issues in Research and Training*, 45-71.
 30. Uyanik, M., Kayihan, H. (2010) Down Syndrome: Sensory Integration, Vestibular Stimulation and Neurodevelopmental Therapy Approaches for Children. JH Stone, M Blouin (Ed.) *International Encyclopedia of Rehabilitation*. Erişim: 15 Ocak 2015, <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/48/>
 31. Shumway-Cook, A. (1992) Role of the vestibular system in motor development: theoretical and clinical issues. Forssberg, H., Hirschfeld, H. (Ed) *Movement Disorders in Children* (s.209-216) Stockholm: Medical Sport Science.
 32. Lee, K.J., Lee, M.M., Shin, D.C., Shin, S.H., Song, C.H. (2014) The effects of a balance exercise program for enhancement of gait function on temporal and

- spatial gait parameters in young people with intellectual disabilities. *Journal of Physical Therapy Science*, 26 (4), 513.
33. Henderson, S.E., Morris, J., Frith, U. (1981) The motor deficit in Down's syndrome children: A problem of timing? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 22 (3), 233-245.
 34. Shumway-Cook, A., Woollacott, M.H. (1985) Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65 (9), 1315-1322.
 35. Angelopoulou, N., Tsimaras, V., Chwstoulas, K., Kokaridas, D., Mandroukas, K. (1999) Isokinetic knee muscle strength of individuals with mental retardation, a comparative study. *Perceptual and Motor Skills*, 88 (3), 849-855.
 36. Lahtinen, U., Rintala, P., Malin, A. (2007) Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30-year follow-up. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24 (2), 125.
 37. Blomqvist, S., Olsson, J., Wallin, L., Wester, A., Rehn, B. (2013) Adolescents with intellectual disability have reduced postural balance and muscle performance in trunk and lower limbs compared to peers without intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (1), 198-206.
 38. Handrigan, G., Hue, O., Simoneau, M., Corbeil, P., Marceau, P., Marceau, S. ve diğ erleri. (2010) Weight loss and muscular strength affect static balance control. *International Journal of Obesity*, 34 (5), 936-942.
 39. Blomqvist, S., Wester, A., Sundelin, G., Rehn, B. (2012) Test-retest reliability, smallest real difference and concurrent validity of six different balance tests on young people with mild to moderate intellectual disability. *Physiotherapy*, 98 (4), 313-319.
 40. Deforche, B.I., Hills, A.P., Worringham, C.J., Davies, P.S., Murphy, A.J., Bouckaert, J.J. ve diğ erleri. (2009) Balance and postural skills in normal-weight and overweight prepubertal boys. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4 (3), 175-182.
 41. Kirman, B.H. (1972). *The mentally handicapped child*. New York: Nelson.

42. Kantner, R.M., Clark, D.L., Allen, L.C., Chase, M.F. (1976) Effects of vestibular stimulation on nystagmus response and motor performance in the developmentally delayed infant. *Physical Therapy*, 56 (4), 414-421.
43. Dellavia, C., Pallavera, A., Orlando, F., Sforza, C. (2009) Postural stability of athletes in special olympics 1. *Perceptual and Motor Skills*, 108 (2), 608-622.
44. Carmeli, E., Bar-Yossef, T., Ariav, C., Levy, R., Liebermann, D.G. (2008) Perceptual-motor coordination in persons with mild intellectual disability. *Disability and Rehabilitation*, 30 (5), 323-329.
45. Jankowicz-Szymanska, A., Mikolajczyk, E., Wojtanowski, W. (2012) The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33 (2), 675-681.
46. Parker, A., Bronks, R. (1980) Gait of children with Down syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 61 (8), 345-351.
47. Sparrow, W., Shinkfield, A.J., Summers, J. (1998) Gait characteristics in individuals with mental retardation: unobstructed level-walking, negotiating obstacles, and stair climbing. *Human Movement Science*, 17 (2), 167-187.
48. Haynes, C.A., Lockhart, T.E. (2012) Evaluation of gait and slip parameters for adults with intellectual disability. *Journal of Biomechanics*, 45 (14), 2337-2341.
49. Marchewka, A. (2002) The influence of the improving physical exercises for the body balance of mentally handicapped persons, in the moderate degree of retardation. *Medycyna Sportowa*, 18, 111-115.
50. Wang, W.V., Ju, Y.H. (2002) Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 94 (2), 443-448.
51. Kubilay, N.S., Yildirim, Y., Kara, B., Harutoğlu, H. (2011) Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(2), 55-64.
52. Yildirim, N.Ü., Erbahçeci, F., Ergun, N., Pitetti, K.H., Beets, M.W. (2010) The effect of physical fitness training on reaction time in youth with intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 111 (1), 178-186.

53. Heller, T., Fisher, D., Marks, B., Hsieh, K. (2014) Interventions to promote health: Crossing networks of intellectual and developmental disabilities and aging. *Disability and Health Journal*, 7 (1, Supplement), S24-S32.
54. Gupta, S., Krishna Rao, B., Kumaran, S. (2011) Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25 (5), 425-432.
55. Oviedo, G.R., Guerra-Balic, M., Baynard, T., Javierre, C. (2014) Effects of aerobic, resistance and balance training in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35 (11), 2624-2634.
56. Carmeli, E., Zinger-Vaknin, T., Morad, M.,Merrick, J. (2005) Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms of Ageing and Development*, 126 (2), 299-304.
57. Tsimaras, V.K., Fotiadou, E.G. (2004) Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18 (2), 343-347.
58. Hyeong-Dong, K., Jin-Tae, H., Yong-Ho, C. (2009) The effectiveness of community-based tai chi training on balance control during stair descent by older adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 21 (4), 317-323.
59. Gemmell, C., Leathem, J.M. (2006) A study investigating the effects of Tai Chi Chuan: individuals with traumatic brain injury compared to controls. *Brain Injury*, 20 (2), 151-156.
60. Chan, W.W., Bartlett, D.J. (2000) Effectiveness of Tai Chi as a therapeutic exercise in improving balance and postural control. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 17 (3), 1-22.
61. Wayne, P.M., Fuerst, M.L. (2013) *The Harvard Medical School Guide to Tai Chi*. Massachusetts: Harvard Health Publications.
62. Jancewicz, A. (2001) Tai Chi Chuan's role in maintaining independence in ageing people with chronic disease. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5 (1), 70-77.

63. Jiménez-Martín, P.J., Meléndez-Ortega, A., Albers, U., Schofield, D. (2013) A review of Tai Chi Chuan and parameters related to balance. *European Journal of Integrative Medicine*, 5 (6), 469-475.
64. Kells, J.R. (1977) *British T'ai-Chi Ch'uan Association- Official Handbook*. Londra: British T'ai-Chi Ch'uan Association.
65. Yang, Y., Verkuilen, J.V., Rosengren, K.S., Grubisich, S.A., Reed, M.R., Hsiao-Wecksler, E.T. (2007) Effect of combined Taiji and Qigong training on balance mechanisms: a randomized controlled trial of older adults. *Medical Science Monitor Basic Research*, 13 (8), CR339-CR348.
66. Li, J.X., Xu, D.Q., Hong, Y. (2009) Changes in muscle strength, endurance, and reaction of the lower extremities with Tai Chi intervention. *Journal of Biomechanics*, 42 (8), 967-971.
67. Au-Yeung, S.S., Hui-Chan, C.W., Tang, J.C. (2009) Short-form Tai Chi improves standing balance of people with chronic stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23 (5), 515-522.
68. Xu, D., Hong, Y., Li, J., Chan, K. (2004) Effect of tai chi exercise on proprioception of ankle and knee joints in old people. *British Journal of Sports Medicine*, 38 (1), 50-54.
69. Fong, S.M., Ng, G.Y. (2006) The effects on sensorimotor performance and balance with Tai Chi training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87 (1), 82-87.
70. Hass, C.J., Gregor, R.J., Waddell, D.E., Oliver, A., Smith, D.W., Fleming, R.P. ve diğ erleri. (2004) The influence of Tai Chi training on the center of pressure trajectory during gait initiation in older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85 (10), 1593-1598.
71. Xu, D., Li, J., Hong, Y. (2003) Tai Chi movement and proprioceptive training: A kinematics and EMG analysis. *Research in Sports Medicine: An International Journal*, 11 (2), 129-144.
72. Berg, K. (1989) Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada*, 41 (5), 240-246.

73. De Jonge, P., Tonino, M., Hobbelen, J. (2010). *Instruments to assess risk of falls among people with intellectual disabilities [Bildiri] .International congress of best practice in intellectual disability medicine, Bristol, UK.*
74. Enkelaar, L., Smulders, E., Van Schrojenstein Lantman-de Valk, H., Weerdesteyn, V., Geurts, A.C. (2013) Clinical measures are feasible and sensitive to assess balance and gait capacities in older persons with mild to moderate Intellectual Disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (1), 276-285.
75. Oppewal, A., Hilgenkamp, T.I., van Wijck, R., Evenhuis, H.M. (2013) Feasibility and outcomes of the Berg Balance Scale in older adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (9), 2743-2752.
76. Tousignant, M., Corriveau, H., Roy, P.-M., Desrosiers, J., Dubuc, N., Hébert, R. ve diğerleri. (2012) The effect of supervised Tai Chi intervention compared to a physiotherapy program on fall-related clinical outcomes: a randomized clinical trial. *Disability and Rehabilitation*, 34 (3), 196-201.
77. Gatts, S. (2008) Neural mechanisms underlying balance control in Tai Chi. *Medicine and Sport Science*, 52, 87-103.
78. Fonksiyonel Uzanma Testi. (t.y.) Erişim: 26 Mart 2015. <http://www.drdenizdogan.com/2012/03/uzanma-testi-fonksiyonel-erisme-testi.html>.
79. Hilgenkamp, T.I., Van Wijck, R., Evenhuis, H.M. (2013) Feasibility of Eight Physical Fitness Tests in 1,050 Older Adults with Intellectual Disability: Results of the Healthy Ageing with Intellectual Disabilities Study. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 51 (1), 33-47.
80. Hale, L., Bray, A., Littmann, A. (2007) Assessing the balance capabilities of people with profound intellectual disabilities who have experienced a fall. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51 (Pt 4), 260-268.
81. Bruckner, J.,Herge, E.A. (2003) Assessing the risk of falls in elders with mental retardation and developmental disabilities. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 19 (3), 206-211.

82. Van Herk, I.E., Arendzen, J.H., Rispens, P. (1998) Ten-metre walk, with or without a turn? *Clinical Rehabilitation*, 12 (1), 30-35.
83. Van Hanegem, E., Enkelaar, L., Smulders, E., Weerdesteyn, V. (2014) Obstacle course training can improve mobility and prevent falls in people with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 58 (5), 485-492.
84. Shores, M. (1980) Footprint Analysis in Gait Documentation An Instructional Sheet Format. *Physical Therapy*, 60 (9), 1163-1167.
85. Cioni, M., Cocilovo, A., Rossi, F., Paci, D., Valle, M.S. (2001) Analysis of ankle kinetics during walking in individuals with Down syndrome. *Journal Information*, 106 (5).
86. Tsang, W.W., Hui-Chan, C.W. (2004) Effect of 4- and 8-wk intensive Tai Chi Training on balance control in the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36 (4), 648-657.
87. Zhang, J.-G., Ishikawa-Takata, K., Yamazaki, H., Morita, T., Ohta, T. (2006) The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: An intervention study for preventing falls. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 42 (2), 107-116.
88. Wong, A.M., Lin, Y.-C., Chou, S.-W., Tang, F.-T., Wong, P.-Y. (2001) Coordination exercise and postural stability in elderly people: effect of Tai Chi Chuan. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82 (5), 608-612.
89. Jacobson, B.H., Ho-Cheng, C., Cashel, C., Guerrero, L. (1997) The effect of T'ai Chi Chuan training on balance, kinesthetic sense, and strength. *Perceptual and Motor Skills*, 84 (1), 27-33.
90. Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., Neofotistou, K. (2013) Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (9), 2701-2707.
91. Tsimaras, V.K., Giamouridou, G.A., Kokaridas, D.G., Sidiropoulou, M.P., Patsiaouras, A.I. (2012) The effect of a traditional dance training program on

- dynamic balance of individuals with mental retardation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26 (1), 192-198.
92. Wolf, S.L., Coogler, C., Xu, T. (1997) Exploring the basis for Tai Chi Chuan as a therapeutic exercise approach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78 (8), 886-892.
 93. Chen, K.-M., Lin, J.-N., Lin, H.-S., Wu, H.-C., Chen, W.-T., Li, C.-H. ve diğerleri. (2008) The effects of a Simplified Tai-Chi Exercise Program (STEP) on the physical health of older adults living in long-term care facilities: A single group design with multiple time points. *International Journal of Nursing Studies*, 45 (4), 501-507.
 94. Wong, A.M., Lan, C. (2008) Tai Chi and balance control. *Medicine and Sport Science*, 52, 115-123.
 95. Ni, M., Mooney, K., Richards, L., Balachandran, A., Sun, M., Harriell, K. ve diğerleri. (2014) Comparative Impacts of Tai Chi, Balance Training, and a Specially-Designed Yoga Program on Balance in Older Fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95 (9), 1620-1628.e1630.
 96. Ellis, P. (2010) The Essential Guide to Effect Sizes: An Introduction to Statistical Power. *Meta-Analysis and the Interpretation of Research Results.:* Cambridge University Press.
 97. Whorton, J.E. (1994) A Comparison of Leisure and Recreational Activities for Adults with and without Mental Retardation. *Eric*, 178-185.
 98. Guidetti, L., Franciosi, E., Gallotta, M.C., Emerenziani, G.P., Baldari, C. (2010) Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation? *Research in Developmental Disabilities*, 31 (5), 1070-1075.
 99. Champagne, D., Dugas, C. (2010) Improving gross motor function and postural control with hippotherapy in children with Down syndrome: Case reports. *Physiotherapy Theory and Practice*, 26 (8), 564-571.
 100. Fotiadou, E.G., Neofotistou, K.H., Sidiropoulou, M.P., Tsimaras, V.K., Mandroukas, A.K., Angelopoulou, N.A. (2009) The effect of a rhythmic gymnastics program on the dynamic balance ability of individuals with

- intellectual disability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (7), 2102-2106.
101. Boswell, B. (1993) Effects of movement sequences and creative dance on balance of children with mental retardation. *Perceptual and Motor Skills*, 77 (3f), 1290-1290.
 102. Jones, K.D., Sherman, C.A., Mist, S.D., Carson, J.W., Bennett, R.M., Li, F. (2012) A randomized controlled trial of 8-form Tai chi improves symptoms and functional mobility in fibromyalgia patients. *Clinical Rheumatology*, 31 (8), 1205-1214.
 103. Song, R., Lee, E.-O., Lam, P., Bae, S.-C. (2003) Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength, and perceived difficulties in physical functioning in older women with osteoarthritis: a randomized clinical trial. *The Journal of Rheumatology*, 30 (9), 2039-2044.
 104. Gatts, S.K., Woollacott, M.H. (2007) How Tai Chi improves balance: Biomechanics of recovery to a walking slip in impaired seniors. *Gait & Posture*, 25 (2), 205-214.
 105. Taylor-Piliae, R.E., Coull, B.M. (2012) Community-based Yang-style Tai Chi is safe and feasible in chronic stroke: a pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 26 (2), 121-131.
 106. Tsang, W.W., Wong, V.S., Fu, S.N., Hui-Chan, C.W. (2004) Tai Chi improves standing balance control under reduced or conflicting sensory conditions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85 (1), 129-137.
 107. Tsang, W.W., Hui-Chan, C.W. (2006) Standing balance after vestibular stimulation in Tai Chi-practicing and nonpracticing healthy older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87 (4), 546-553.
 108. Lin, Y., Wong, A., Chou, S., Tang, F., Wong, P. (2000) The effects of Tai Chi Chuan on postural stability in the elderly: preliminary report. *Chang Gung Medical Journal*, 23 (4), 197-204.

109. Converse, A.K., Ahlers, E.O., Travers, B.G., Davidson, R.J. (2014) Tai chi training reduces self-report of inattention in healthy young adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8.
110. Thornton, E.W., Sykes, K.S., Tang, W.K. (2004) Health benefits of Tai Chi exercise: improved balance and blood pressure in middle-aged women. *Health Promotion International*, 19 (1), 33-38.
111. McGibbon, C.A., Krebs, D.E., Parker, S.W., Scarborough, D.M., Wayne, P.M., Wolf, S.L. (2005) Tai Chi and vestibular rehabilitation improve vestibulopathic gait via different neuromuscular mechanisms: preliminary report. *Bio Med Central Neurology*, 5 (1), 3.
112. Chyu, M.C., James, C.R., Sawyer, S.F., Brismee, J.M., Xu, K.T., Poklikuha, G. ve diğ erleri. (2010) Effects of tai chi exercise on posturography, gait, physical function and quality of life in postmenopausal women with osteopaenia: a randomized clinical study. *Clinical Rehabilitation*, 24 (12), 1080-1090.
113. Ramachandran, A.K., Rosengren, K.S., Yang, Y.,Hsiao-Weckslar, E.T. (2007) Effect of Tai Chi on gait and obstacle crossing behaviors in middle-aged adults. *Gait & Posture*, 26 (2), 248-255.
114. Wu, G., Hitt, J. (2005) Ground contact characteristics of Tai Chi gait. *Gait & Posture*, 22 (1), 32-39.
115. Chan, S., Luk, T., Hong, Y. (2003) Kinematic and electromyographic analysis of the push movement in tai chi. *British Journal of Sports Medicine*, 37 (4), 339-344.
116. Mao, D.W., Li, J.X., Hong, Y. (2006) The duration and plantar pressure distribution during one-leg stance in Tai Chi exercise. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 21 (6), 640-645.
117. Wu, G., Liu, W., Hitt, J., Millon, D. (2004) Spatial, temporal and muscle action patterns of Tai Chi gait. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14 (3), 343-354.

118. Wu, G. (2008) Age-related differences in Tai Chi gait kinematics and leg muscle electromyography: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89 (2), 351-357.
119. Tseng, S.-C., Liu, W., Finley, M., McQuade, K. (2007) Muscle activation profiles about the knee during Tai-Chi stepping movement compared to the normal gait step. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17 (3), 372-380.
120. Henry, S.M., Fung, J., Horak, F.B. (2001) Effect of stance width on multidirectional postural responses. *Journal of Neurophysiology*, 85 (2), 559-570.
121. Tsang, W.W., Hui-Chan, C.W. (2004) Effects of exercise on joint sense and balance in elderly men: Tai Chi versus golf. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36 (4), 658-667.
122. Lestienne, M.L.F. (February 7, 2006) Motor Control and Learning. *Springer*, 189-196.
123. Wu, G., Zhao, F., Zhou, X., Wei, L. (2002) Improvement of isokinetic knee extensor strength and reduction of postural sway in the elderly from long-term Tai Chi exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83 (10), 1364-1369.
124. Xu, D., Hong, Y., Li, J. (2008) Tai Chi exercise and muscle strength and endurance in older people. *Medicine and Sport Science*, 52 (R), 20.
125. Lan, C., Lai, J.-S., Chen, S.-Y., Wong, M.-K. (1998) 12-month Tai Chi training in the elderly: its effect on health fitness. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (3), 345-351.
126. Woo, J., Hong, A., Lau, E., Lynn, H. (2007) A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. *Age and Ageing*, 36 (3), 262-268.
127. Campbell, A.J., Robertson, M.C., Gardner, M.M., Norton, R.N., Tilyard, M.W., Buchner, D.M. (1997) Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *British Medical Journal*, 315 (7115), 1065-1069.

128. Hong, Y., Mao, D., Li, J. (2008) Temporal characteristics of foot movement in tai chi exercise. *Medicine and Sport Science* (52), 1-11.
129. Baron, L.J. (1998) Tai Chi practice in the elementary classroom. *Canadian Journal of Research in Early Childhood Education*, 6 (4), 341-352.
130. Carvalho, R.L., Almeida, G.L. (2009) Assessment of postural adjustments in persons with intellectual disability during balance on the seesaw. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53 (4), 389-395.
131. DePaepe, J.L., Ciccaglione, S. (1993) A dynamic balance measure for persons with severe and profound mental retardation. *Perceptual and Motor Skills*, 76 (2), 619-627.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onay Formu



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580
E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Sayı: B.30.2.HAC.0.05.07.00
Sayı: 16969557 -678

3.4 Haziran 2013

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 12.06.2013 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2013/11
Proje No : GO 13/336 (Değerlendirme Tarihi (29.05.2013))
Karar No : GO 13/336 – 15

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr.S.Fatma UYGUR'un sorumlu araştırmacı olduğu Uzm.Fzt.Buket TEKER'in tezi olan GO 13/336 kayıt numaralı ve "*Mental Retardasyonlu Bireylerde TAI CHI Egzersiz Programı ve Klasik Denge Egzersizlerinin Denge Parametreleri ve Denge ile İlgili Aktiviteler Üzerine Etkileri*" başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

1.Prof. Dr. Nurten Akarsu	(Başkan)	İZİNLİ	9 Prof. Dr. Melahat Görduysus	(Üye)
2. Prof. Dr. Nüket Örnek Bukan	(Üye)		10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen	(Üye)
3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara	(Üye)		11. Doç. Dr. R. Köksal Özgül	(Üye)
4. Prof. Dr. Sevdâ F. Müftüoğlu	(Üye)		12. Doç. Dr. Ayşe Lale Doğan	(Üye)
5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer	(Üye)		13 Doç. Dr. S. Kutay Demirhan	(Üye)
6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay	(Üye)		14. Prof. Dr Leyla Dinç	(Üye)
7. Prof. Dr. Songül Vaizoğlu	(Üye)		14. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl	(Üye)
İZİNLİ			15. Av. Meltem Onurlu	(Üye)
8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal	(Üye)			

Ek 2. Berg Denge Skalası

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 KAPALİYKEN 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 YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin 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 ≥ 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)

Ek 3. Tai Chi Programı

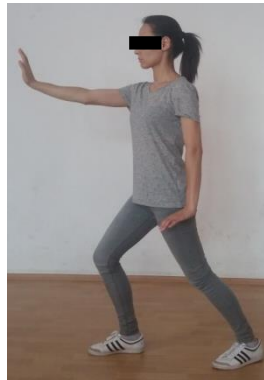
➤ Açılış Formu



➤ Wild Horses Mane



➤ Brush Knee and Twist Step on Both Sides



➤ **Grasp the Bird's Tail**



➤ **Single Whip**



➤ **Wave Hand Like Clouds**



➤ **Playing the Lute**



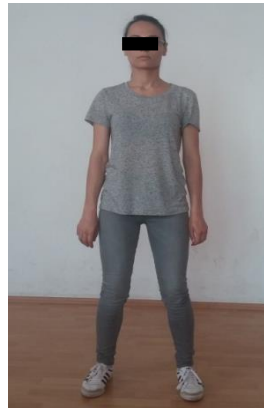
➤ **High Pat on Horse**



➤ **Needle at the Sea Bottom**



➤ **Kapanış Formu**



Ek 4. Klasik Denge Egzersizi Programı

➤ Üçlü çizgi çalışması

Yürüyüş paterni	Hız	Tekrar	Set
Ayaklar her 3 çizginin de dışında	1. Yavaş 2. Normal 3. Hızlı 4. Maksimum	Çizgi üzerinde 3 kere yürünür.	2 set
Ayaklar orta çizgi-dış çizgilerin arasında	1. Yavaş 2. Normal 3. Hızlı 4. Maksimum	Çizgi üzerinde 3 kere yürünür.	2 set
Ayaklar orta çizgide	1. Yavaş 2. Normal 3. Hızlı 4. Maksimum	Çizgi üzerinde 3 kere yürünür.	2 set
Ayaklar orta çizgiyi çaprazlayarak yandaki çizgilerin üzerinde	1. Yavaş 2. Normal 3. Hızlı 4. Maksimum	Çizgi üzerinde 3 kere yürünür.	2 set

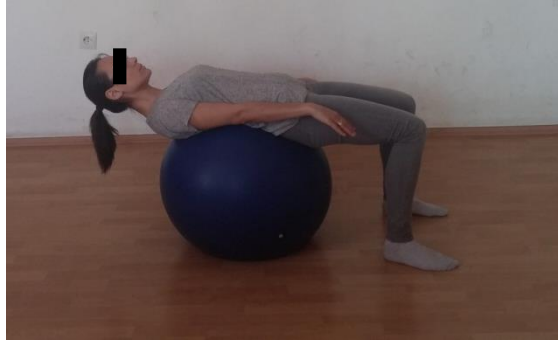
➤ Topuk ve parmak ucunda yürüme



➤ Düz çizgi üzerinde geriye ve yana yürüme



➤ Rehabilitasyon topu üzerinde sırtüstü-yüzüstü yuvarlanma



➤ Rehabilitasyon topu üzerinde yüzüstü denge



- Rehabilitasyon topu üzerinde sagital ve frontal düzlemde pelvis kontrolü



- Yumuşak zeminde yürüme



➤ Denge tahtası üzerinde ilerleyici denge çalışması



Ek 5. Kurs Katılım Belgesi



Sayı : B.30.2.PAÜ.0.AB.00.00.(535)/648

22/12/2012

Konu : Buket TEKER

İLGİLİ MAKAMA

Kurumumuz tarafından 17.03.2006 – 28.04.2006 tarihleri arasında verilen Tai Chi Chuan eğitimine katılan Buket TEKER, kursa katılmış ve başarıyla tamamlamıştır.

Bu belge, ilgilinin isteği üzerine verilmiştir.

Nejdet KEŞGİN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı