

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**DOWN SENROMLU ÇOCUKLARDA ÇİFT GÖREV DENGE
EGZERSİZLERİNİN DENGeye VE FONKSİYONEL
DURUMA OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

NESLİNUR MERVE BÜYÜKÇELİK

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tezli Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAZİANTEP

2021

T.C
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**DOWN SENDROMLU ÇOCUKLARDA ÇİFT GÖREV DENGELİ
EGZERSİZLERİNİN DENGELİ VE FONKSİYONEL
DURUMA OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

NESLİNUR MERVE BÜYÜKÇELİK

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Tezli Yüksek Lisans Programı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Begümhan TURHAN

GAZİANTEP
2021

Yüksek Lisans Kabul ve Onay Sayfası



TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında bana yol gösteren, hoşgörülü ve sabrıyla yardımlarını esirgemeyen, her türlü bilgi ve birikimini benimle paylaşan tez danışmanım olduğu için onur duyduğum kıymetli hocam **Sayın Dr. Öğr. Üyesi Begümhan TURHAN' a**

Tezimin istatistiksel verilerinin analiz ve yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam **Sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT' a** ve lisansüstü eğitimime katkı sağlayan Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'ndaki hocalarıma,

Tezimin her aşamasında bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen, hoşgörülü ve sabrıyla yardımlarını esirgemeyen, her türlü bilgi ve birikimini benimle paylaşan hocam **Sayın Arş. Gör. Sedat YİĞİT' e,**

Eğitim sürecimdeki yardımlarından dolayı değerli meslektaşlarım, **Fzt. İlker TAŞKESEN, Fzt. Emre YÜZER ve Fzt. Müge KURUOĞLU' na**

Başta kendi çalıştığım kurum olmak üzere çalışma yapmama izin veren ve katılımcıları bulmamda yardımcı olan tüm kurumlara ve kişilere

Kahramanmaraş Down Sendromu Derneği başkanı **Zeynep YERHAN** ve üyelerden **Sema KALE ve Leyla KARAYAZI' ya**

Çalışmaya katılan tüm çocuklarıma ve ailelerine ve

Eğitim hayatım boyunca desteklerini hiç esirgemeyen ve daima arkamda duran, haklarını ödeyemeyeceğim kıymetli annem **Nermin BÜYÜKÇELİK**, babam **Ahmet BÜYÜKÇELİK** ve abim **Alp BÜYÜKÇELİK' e** teşekkür ediyorum.

ÖZET

Neslinur Merve BÜYÜKÇELİK, Down Sendromlu çocuklarda çift görev denge egzersizlerinin dengeye ve fonksiyonel duruma olan etkisinin incelenmesi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 2021. Bu çalışmada, çift görev denge egzersizlerinin Down Sendromlu çocuklarda fonksiyonel duruma ve dengeye olan etkisini araştırmak amaçlandı. Çalışmaya 7-18 yaş arasındaki Down Sendromlu 27 birey dahil edildi. Yazı-tura yöntemi kullanılarak basit olarak randomizasyon sağlandı. Bireyler çalışma (n=13) ve kontrol grubu (n=14) olarak 2 gruba ayrılarak tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmeleri yapıldı. Bireylerin demografik bilgileri, eşlik eden problemleri ve mental düzeyleri not edildi. Fonksiyonel durumlarını değerlendirmek için Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (PFBÖ), dengelerini değerlendirmek için ise Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ) uygulandı. Ayrıca Çift Görev Performansını değerlendirmek için Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKY), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TAÜD), Tandem Duruş Testi, 30 Saniye Kalk Otur Testleri görevsiz, kognitif ve motor ek görev olmak üzere her parametre üç farklı şekilde değerlendirildi. Çalışma grubuna rehabilitasyon programı kapsamında çift görev temelli denge egzersizleri (motor ve kognitif ek görev ile birlikte ayrı ayrı) uygulandı. Gruplar kendi içlerinde değerlendirildiğinde çalışma grubunun fonksiyonel durumunda, dengesinde ve çift görev performansında iyileşme olduğu görüldü ($p<0.05$), kontrol grubunun ise sadece dengesinde iyileşme olduğu görüldü ($p<0.05$). Tedavi öncesi değerler tedavi sonrası değerlerle gruplar arası karşılaştırıldığında grupların 30 Saniye Kalk Otur Testi görevsiz ve motor ek görevli haricinde diğer değerlendirmeler açısından benzer iyileşme gösterdikleri görüldü ($p>0.05$). Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde 7-18 yaş arası DS' li bireylerde uygulanan çift görev denge egzersizlerinin çalışma grubu için fonksiyonel duruma, dengeye ve çift görev performansına olumlu etkisi olduğunu gösterdi. Sonuç olarak DS' li bireylerde kognitif ve motor ek görevler içeren çift görev denge egzersiz eğitimlerinin uygulanan rutin fizyoterapi programlarına entegre edilmesinin yararlı olacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca çift görev denge egzersiz eğitimi gibi güncel fizyoterapi yaklaşımlarının DS' li bireylerde rehabilitasyon programlarına katılımlarını artırabileceği kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Down Sendromu, çift görev, denge, kognitif görev, motor görev

ABSTRACT

Neslinur Merve BÜYÜKÇELİK, Investigation of the effect of dual-task balance exercises on balance and functional status in children with Down Syndrome, Hasan Kalyoncu University Graduate Education Institute, Physiotherapy, and Rehabilitation Department Master's Thesis, Gaziantep, 2021. In this study, it was aimed to investigate the effect of dual-task balance exercises on functional status and balance in children with Down Syndrome. Twenty-seven individuals with Down Syndrome aged 7-18 years were included in the study. Randomization was achieved simply by using the coin toss method. Individuals were divided into 2 groups as study (n=13) and control group (n=14), and pre-treatment and post-treatment evaluations were made. It was noted the demographic information, accompanying problems and mental levels of the individuals. Pediatric Functional Independence Scale (WeeFIM) was used to assess their functional status, and Pediatric Balance Scale (PBS) was used to assess their balance. Besides, each parameter was evaluated in order to evaluate Dual Task Performance in three different ways: Timed Up and Go Test (TUG), Single Leg Stance Test (SLST), Tandem Stance Test, 30 Seconds Stand Up and Sit Tests without task, cognitive and motor additional task. Dual-task-based balance exercises (separately with motor and cognitive additional tasks) were applied to the study group within the scope of the rehabilitation program. Improvement in the functional status, balance, and dual-task performance of the study group when the groups were evaluated within themselves ($p<0.05$); In the control group, the only improvement in balance was observed ($p<0.05$). It was established that the groups showed similar improvement in terms of other evaluations except the 30 Second Stand Up and Sit Test without task and motor additional attendant when the pre-treatment values were compared with the post-treatment values between the groups ($p>0.05$). It was determined that the dual-task balance exercises applied to individuals with Down Syndrome between the ages of 7-18 had a positive effect on the functional status, balance and dual-task performance for the study group when the data obtained from the study were examined. Consequently, we think that it would be beneficial to integrate dual-task balance exercise training, which includes cognitive and motor additional tasks, into routine physiotherapy programs in individuals with Down Syndrome. We also believe that current physiotherapy approaches such as dual-task balance exercise training can increase the participation of individuals with Down Syndrome in rehabilitation programs.

Keywords: Down Syndrome, dual task, balance, cognitive task, motor task

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

TEŞEKKÜR.....	1
ÖZET.....	11
ABSTRACT.....	111
İÇİNDEKİLER.....	IV
TEZ ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	VI
ŞEKİL DİZİNİ.....	VII
TABLO DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Down Sendromu.....	3
2.1.1. Down Sendromu Tanımı, İnsidansı ve Risk Faktörü	3
2.1.2. Down Sendromu Tipleri.....	3
2.1.3. Klinik Bulgular.....	5
2.1.4. Down Sendromunda Gelişim.....	12
2.2. Çift Görev.....	17
2.2.1. Çift Görev Performans Teorileri.....	18
2.2.2. Down Sendromlularda Çift Görev.....	19
3.GEREÇ ve YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırmanın Yeri ve Tipi.....	20
3.2. Araştırmanın Etik Yönü.....	20
3.3. Araştırma Evreni ve Örneklemi	20
3.4. Araştırmanın Uygulanması.....	21

3.5. Veri toplama Gereçleri.....	23
3.5.1. Sosyo-Demografik ve Klinik Özellikler.....	23
3.5.2. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ).....	23
3.5.3. Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ).....	24
3.5.4. Çift Görev Performansının Değerlendirilmesi.....	30
3.6. Tedavi Protokolü.....	37
3.6.1. Kontrol Grubu ve Çalışma Grubu.....	37
3.6.2.Çift Görev Odaklı Denge Egzersiz Programı.....	38
3.7. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	44
4.BULGULAR.....	45
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	45
4.2. Grup İçi Değerlendirme Sonuçları.....	46
4.3. Gruplar Arası Değerlendirme Sonuçları.....	50
5.TARTIŞMA.....	53
6.SONUÇ ve ÖNERİ.....	59
KAYNAKLAR.....	60
EKLER.....	71

Ek 1. Enstitü Yönetim Kurulu Kararı

Ek 2. Etik Kurul Kararı

Ek 3. Kurum İzni

Ek 4. Gönüllüleri Bilgilendirme Formu

Ek 5. Fotoğraf İzin Formu

Ek 6. Veri Toplama Formu

Ek 7. İntihal Raporu

Ek 8. Kısa Özgeçmiş

Tez Etik ve Bildirim Sayfası



ŞEKİL DİZİNİ

Şekiller	Sayfa No
Şekil 2.1. Trizomi 21.....	4
Şekil 2.2. Translokasyon.....	4
Şekil 2.3. Beyin Yapısı.....	14
Şekil 3.1. Klinik Çalışmanın Akış Diyagramı.....	22
Şekil 3.2. A, B. Otururken Ayağa Kalkma ve Ayakta İken Oturma.....	25
Şekil 3.3. A, B, C. Transfer.....	25
Şekil 3.4. Desteksiz Ayakta Durma.....	26
Şekil 3.5. Sırt Desteksiz ve Ayak Yerde veya Basamakta Destekli Oturma.....	26
Şekil 3.6. Gözler Kapalı Desteksiz Ayakta Durma.....	26
Şekil 3.7. Ayaklar Bitişik Desteksiz Ayakta Durma.....	26
Şekil 3.8. Bir Ayak Önde Desteksiz Ayakta Durma (Tandem Duruşu).....	27
Şekil 3.9. Tek Ayak Üzerinde Durma.....	27
Şekil 3.10. A, B. 360 Derece Dönme.....	27
Şekil 3.11. A, B. Ayaklar Sabitken Gövdeyi Çevirme.....	28
Şekil 3.12. Ayaktayken Eğilip Yerden Cisim Alma.....	28
Şekil 3.13. A, B. Basamak İnip Çıkma (desteksiz).....	29
Şekil 3.14. A, B. Ayaktayken Kollarla Öne Uzanma.....	29
Şekil 3.15. A, B. Görevsiz Zamanlı Kalk Yürü Testi.....	31
Şekil 3.16. A, B. Kognitif Ek Görevle Zamanlı Kalk Yürü Testi.....	31
Şekil 3.17. A, B. Motor Ek Görevle Zamanlı Kalk Yürü Testi.....	32
Şekil 3.18. Görevsiz Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve Kognitif Ek Görevle Tek Ayak Üzerinde Duma Testi.....	33
Şekil 3.19. Motor Ek Görevle Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.....	33
Şekil 3.20. Görevsiz Tandem Duruş Testi ve Kognitif Ek Görevle Tandem Duruş Testi.....	34

Şekil 3.21. Motor Ek Görevle Tandem Duruş Testi.....	35
Şekil 3.22. A, B. Görevsiz 30 Saniye Kalk Otur Testi.....	36
Şekil 3.23. A, B. Kognitif Ek Görevle 30 Saniye Kalk Otur Testi.....	36
Şekil 3.24. A, B. Motor Ek Görevle 30 Saniye Kalk Otur Testi.....	37
Şekil 3.25. A, B. Sert Zeminde Motor Görev ile ve Sert Zeminde Kognitif Görev ile Yürüme.....	38
Şekil 3.26. A, B. Yumuşak Zeminde Motor Görev ile ve Yumuşak Zeminde Kognitif Görev ile Yürüme.....	39
Şekil 3.27. Pilates Topu Üzerinde Gözler Açık/ Kapalı Motor Görev ile Oturma.....	40
Şekil 3.28. Pilates Topu Üzerinde Gözler Açık/ Kapalı Kognitif Görev ile Oturma.....	40
Şekil 3.29. 2 Ayak Üzerinde Motor Görev ile Zıplama.....	41
Şekil 3.30. 2 Ayak Üzerinde Kognitif Görev ile Zıplama.....	41
Şekil 3.31. A, B. Sağ/Sol Tek Ayak Üzerinde Motor Görev ile Durma.....	42
Şekil 3.32. A, B. Sağ /Sol Tek Ayak Üzerinde Kognitif Görev ile Durma.....	42
Şekil 3.33. A, B. Motor Görev ile Oturup Ayağa Kalkma.....	43
Şekil 3.34. A, B. Kognitif Görev ile Oturup Ayağa Kalkma.....	43

TABLO DİZİNİ

Tablolar	Sayfa No
Tablo 2.1. Down Sendromunda Görülen Fiziksel Bulgular.....	6
Tablo 2.2. Down Sendromu ve Normal Gelişen Bireylerde Kaba Motor Gelişim Basamakları.....	16
Tablo 4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri.....	45
Tablo 4.2. Grupların Cinsiyet Dağılımı.....	46
Tablo 4.3. Bireylerin Mental Düzeyleri.....	46
Tablo 4.4. Eşlik Eden Problemler.....	46
Tablo 4.5. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası PFBÖ ve PDÖ Puanlarının Grup İçi Karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.6. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Zamanlı Kalk Yürü Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.7. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tek Ayak Üzerinde Durma Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.8. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tandem Duruş Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.9. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 30 Saniye Kalk Otur Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	49
4.10. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası PFBÖ ve PDÖ Puanlarının Gruplar Arası Karşılaştırması.....	50
4.11. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Zamanlı Kalk Yürü Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması.....	50

4.12. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tek Ayak Üzerinde Durma Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması.....	51
4.13. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tandem Duruş Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması.....	51
4.14. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 30 Saniye Kalk Otur Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması.....	52



SEMBOLLER/ KISALTMASI LİSTESİ

DS	Down Sendromu
AVSD	Atrioventriküler Septal Defekt
VSD	Ventriküler Septal Defekt
PDA	Kalıcı Patent Ductus Arteriosus
VKI	Vücut Kitle İndeksi
cm	Santimetre
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
GMFM	Gross Motor Function Measure
PFBÖ	Pedriatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü
PDÖ	Pedriatrik Denge Ölçeği
ZKY	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
dk	Dakika
sn	Saniye
kg	Kilogram
n	Hasta Sayısı
X	Ortalama
SS	Standart Sapma
p	Anlamlılık Değeri
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
min	Minimum
max	Maximum
(%)	Yüzde
H.D.M.R	Hafif Düzey Mental Retarde
O.D.M.R	Orta Düzey Mental Retarde

A.D.M.R	Ağır Düzey Mental Retarde
ZKY1	Zamanlı Kalk Yürü Testi Görevsiz
ZKY2	Zamanlı Kalk Yürü Testi Kognitif
ZKY3	Zamanlı Kalk Yürü Testi Motor Görevli
TAUD1	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Görevsiz
TAUD2	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Kognitif Görevli
TAUD3	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Motor Görevli
TDT1	Tandem Duruş Testi Görevsiz
TDT2	Tandem Duruş Testi Kognitif Görevli
TDT3	Tandem Duruş Testi Motor Görevli
30sn Kalk Otur1	30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz
30sn Kalk Otur2	30 Saniye Kalk Otur Testi Kognitif Görevli
30sn Kalk Otur3	30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli

1.GİRİŞ

Down sendromu (DS) sıklıkla görülen doğumsal bir durumdur ve gelişim geriliği bu sendromun bilinen en sık nedenidir. Doğum öncesi dönemde DS tipik olarak biyokimyasal belirteçlerle teşhis edilir fakat teşhis doğum öncesi veya doğum sonrası karyotipleme ile doğrulanmalıdır DS genetik kaynaklı bilinen en yaygın nörogelişimsel bozukluktur ve canlı doğumda yaklaşık 1:700-1:1000 bildirilen doğum prevalansı vardır. Down sendromunun prevalansı gebelikte ortalama anne yaşı doğum öncesi tarama, kürtaj olanakları gibi sosyokültürel ve ekonomik değişkenliklerin bir sonucu olarak ülkeler arasında farklılık gösterir (1, 2).

Bugüne kadar yapılan araştırmalar sonucunda kromozom anormalliklerinden kaynaklanan 3 tip mongolizm görülmüştür . Bunlar trizomi 21, mozaik mongolizm ve translokasyondur. En çok görülen DS %95 ile trizomi 21 iken mozaik mongolizm %1,8, translokasyon ise %3,2'dir (3).

DS' li bireylerin fiziksel özellikleri arasında düz yüz görünümü, küçük burun yapısı ve burun delikleri, küçük kulaklar, küçük ağız yapısı, eller ve ayaklar sağlıklı bireylere göre daha küçük ve geniş, boyunları kısa, boylarının ise genel popülasyona göre kısa olması vardır. DS' li bireylerde 21. kromozomun fazlalığından kaynaklanan birçok sağlık sorunlarına rastlanma yüzdesi genel popülasyona göre daha yüksektir. Bu sağlık sorunları arasında konjenital kalp anomalisi, gastrointestinal ve üriner sistem anomalileri, tiroid bozuklukları, üst ve alt solunum yolu problemleri, işitme problemleri, göz problemleri, ortopedik problemler, çölyak ve diyabet, immünolojik, hematolojik ve onkolojik problemler vardır. Bunların yanı sıra DS' li bebeklerin genellikle kasları hipotoniktir, refleksleri ise azalmıştır (4). Yine DS' lilerde hipotoni, nöro-kas anomalisi, kassal zayıflık, mental retardasyon ve duyuşal entegrasyon bozuklukları vücut dengesi ile ilgili sorunlara sebep olur (5).

DS' li bireylerde bilişsel bozukluklar değişkendir ve bu bireyler, eğitilebilir zeka seviyesiyle doğarlar fakat eğitim almazlarsa zamanla zeka seviyesi eğitilemez zeka seviyesine gerileyebilir. Ortalama zeka seviyeleri 20 ile 70 IQ arasındadır ve bu durum dili, bilişsel ve motor becerilerini, sosyal ve duygusal durumlarını etkiler (6). DS' li çocukların fonksiyonel durumları sağlıklı akranlarına göre daha düşük olmakla birlikte 7-18 yaş arası bireylerde bu farkın çok da belirgin olmadığı söylenebilir (7). Fakat fonksiyonel bağımsızlığın alt basamakları olan kendine bakım, iletişim ve sosyal durum alanlarında yardıma ve gözetime ihtiyaç duydukları da bildirilmiştir (8).

Günlük hayattaki görevlerin çoğu bir uyarıyı algıladığımızda istenen tepkiyi üretmeye dayanır, genel olarak ikili görev ise iki görevi aynı anda gerçekleştirme becerisidir (9). Bireyin istenen motor yanıtı üretmesine imkan veren bilişsel beceriler yönetici işlevlerdir ve yönetici işlevde meydana gelen eksiklikler bilişsel ve motor becerilerde bozulmaya neden olur böylece günlük aktiviteleri gerçekleştirmede zorluklar meydana gelir (10).

Zihinsel gelişim geriliğinin en yaygın sebeplerinden biri olan DS' de özellikle çalışma belleği diğer zihinsel gelişim geriliği nedenleriyle karşılaştırıldığında daha fazla bozulmuştur (11). Nöromotor disfonksiyonu olan ve gelişimsel koordinasyon bozukluğu olan çocuklarda ikili görevin uygulanması ikili görev maliyetinde artmaya neden olabilir (12).

Literatürde çeşitli hastalık gruplarına uygulanan çift görev egzersiz programlarının ise fonksiyonel mobilite ve denge üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (13, 14). İkili görev koşullarının uygulanması, öğretilmesi ve güçlendirilmesinin gerektiği bu durumun DS' li popülasyonda uygulanarak motor performansta özellikle de yürüyüş ve denge performanslarında iyileşme meydana getireceği ve bilişsel düzeyine uygun dikkat içeren rehabilitasyon programlarının uygulanması gerektiği belirtilmiştir (15). Bu çalışmanın amacı ise çift görev denge egzersizlerinin Down Sendromlu çocuklarda fonksiyonel duruma ve dengeye olan etkisini araştırmaktır.

Hipotez 1: Down sendromlu çocuklarda çift görev denge egzersizleri fonksiyonel durum üzerinde etkilidir.

Hipotez 2: Down sendromlu çocuklarda çift görev denge egzersizleri denge üzerinde etkilidir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Down Sendromu

2.1.1. Down Sendromu Tanımı, İnsidansı ve Risk Faktörü

DS otozomal kromozom anomalilerinin arasında en sık görülenidir. Bu anomali ilk kez Dr. John Langdon Down tarafından keşfedildi, 1959 yılında ise Dr. Jerome Lejeune ise bu duruma trizomi 21'in neden olduğunu tanımladı (16, 17).

DS insidansı Amerika Birleşik Devletleri'nde her 700 canlı doğumda bir iken Avrupa'da prevalansı 10.000 doğumda 10 olarak bilinmektedir (1). Annenin yaşının büyük olması DS için risk faktörüdür, 25 yaşında insidans 1:1.300 iken 49 yaşında 1:25'e yükselir, babanın yaşının DS için bağımsız bir risk faktörü olduğu ise gösterilmemiştir (18).

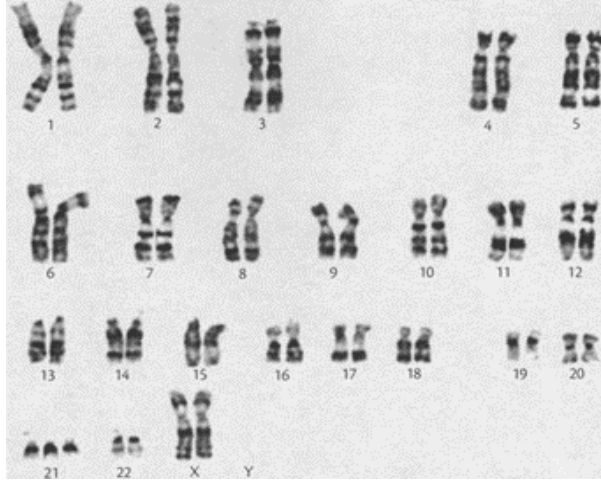
DS'li kişilerin ortalama yaşam süresi geçmişten günümüze artmıştır, bu artış sonucunda günümüzdeki yaşam beklentisi 60 yaşın üzerindedir. Kalp kusurlarının var olması 20 yaşına kadar mortalitenin en önemli belirleyicilerinden biri olmakla birlikte DS 80'den fazla durumla ilişkilidir ve çok sayıda multiorgan komorbiditesi riski taşırlar bu yüzden rutin sağlık kontrollerinin yapılması önem arz etmektedir (19).

2.1.2. Down Sendromu Tipleri

3 tip DS var olmakla birlikte bunlar; trizomi 21, translokasyon ve mozaik tip down sendromudur. Vakaların büyük bir kısmının ana nedeni mayoz bölünme sırasındaki ayrılmamadır (3).

Trizomi 21

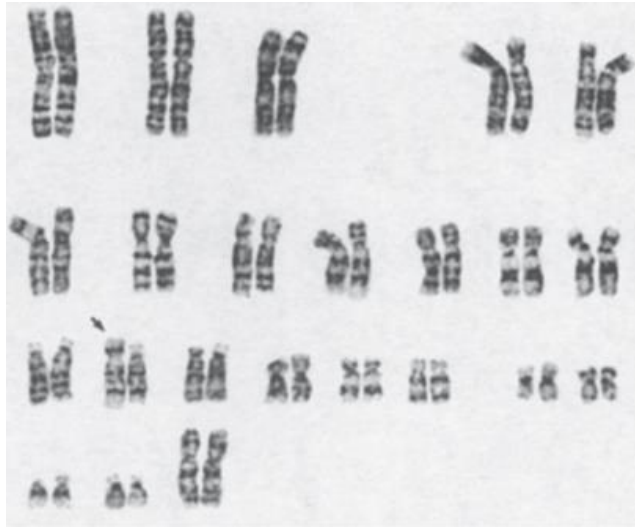
Trizomi 21, 21. kromozomun 3 defa bulunmasıdır ve bundan dolayı 46 kromozom yerine 47 kromozoma sahiptirler. DS'li çocukların büyük bir çoğunluğunu (%95) trizomi 21 oluşturur. Trizomi 21'e neden olan fazla kromozomun %90-95'i yumurta oluşumunda kalan %5-10'u ise sperm oluşumunda meydana gelir (4). DS'li fetusa sahip olma olasılığı; artan anne yaşıyla birlikte artış gösterir ve maternal Mayoz 1'de meydana gelen non-disjunction trizomilerin en sık nedenidir (3).



Şekil 2.1. Trizomi 21 (20)

Translokasyon

DS'li bireylerin %2-3' ünü translokasyon tip down sendromu oluşturur. Translokasyon tip DS' de 21. kromozomun tamamının kopyası yerine bir kısmının kopyası mevcuttur, 21.kromozom ile translokasyona sadece belirli kromozomlar dahil olur, bu kromozomlar 13, 14, 15, 22 veya başka bir 21. kromozomdur, bu durum neyden kaynaklandığı ise tam olarak bilinmemektedir. Translokasyon tip DS' de trizomi 21'den farklı olarak ebeveyn yaşı bir faktör değildir ve bu tip 30 yaşından küçük annelerinde daha yaygındır (20, 21). Bu tip DS çocukların yaklaşık üçte birinde ebeveynlerden biri down sendromu taşıyıcısıdır bu yüzden kromozom analizi yapılarak tekrar riski araştırılmalıdır. Kalıtsal olan tek DS tipidir. En sık görülen translokasyon tipi ise Robertsonian tip translokasyondur (22).



Şekil 2.2. Translokasyon (20)

Mosaisizm

DS' li bireylerin %1-2'sini mozaik mongolizm oluşturur. Mozaik mongolizm de bazı hücrelerde veya dokularda anöploidi varken bazılarında bulunmaz, bu tipte vakaların %70'inde zigotta 47 kromozom bulunurken, %30'unda 46 kromozom vardır (4). Mozaik mongolizimli DS' li bireyler daha az belirgin fenotipe sahiptirler, normale daha yakın gelişim gösterirler ve daha iyi bir prognoza sahiptirler (20).

Genel olarak DS riski maternal yaş, pretanal tanının konması, gebeliğin sonlandırılması gibi faktörlere bağlı olarak etnik gruplar arasında farklılık göstermekle birlikte sonraki bebek için tekrarlama riski yüksek değildir (22).

2.1.3. Klinik Bulgular

21. kromozomun fazladan var olması kişide; metabolik bozukluklara, doku dismorfizmine, iç organ bozukluklarına, kaslarda hipotoniye, zeka geriliğine ve fiziksel görünümünde karakteristik fenotipin varlığına sebep olur (6).

Fiziksel Bulgular

DS fenotipi 1959 yılından itibaren 21. kromozom trizomisiyle ilişkilendirilmiştir (17). DS' liler genellikle kısa ve tıknazlardır aynı zamanda diş gelişimlerinde, diş düzeninde ve boyutlarında farklılık olabilir (4).

Tablo 2.1. Down Sendromunda Görülen Fiziksel Bulgular (23)

Bulguların Meydana Geldiği Bölgeler ve Organlar	Fiziksel Bulgular
Baş ve Boyun Bölgesi	Brakisefali Düz ve geniş yüz Oblik palpebral fissürler Epikantik kıvrımlar Gözlerde Brushfield lekeleri Düz burun köprüsü Dış kulak küçük ya da displastik Küçük ağız, dar damak ve dilin dışarıda olması Kısa boyun Ense bölgesinde gevşek derinin varlığı
<u>Ekstremiteler</u>	
Eller	Tek palmar kıvrım Kısa geniş eller Kısa 5. Parmak Klinodaktili
Ayaklar	1.ve 2. ayak parmakları arasında geniş boşluk

DS' lilerde görülen diğer bulgularda ise hipotoni, artmış ligament laksitesi ve bununla birlikte DS' li bebeklerde ön fontanellenin daha büyük olması ve daha geç kapanması vardır (23). Ayrıca %31 ile %47 arasında değişen obezite insidansı sahiptirler bu durum ise hareketsiz yaşam tarzı ve kötü beslenme alışkanlığı ile ilgilidir (24).

Kardiovasküler Bozukluklar

DS' li çocukların yaklaşık yarısı doğuştan kalp problemleri ile doğar (25). Bu yüzden yeni doğanlar doğum sonrası kalp hastalığı açısından mutlaka değerlendirilmelidir (2). Kalp kusurlarının varlığı mortalitede önemli bir artışa neden olur, 20 yaşına kadar ise ölümün primer nedenlerinden biridir (26, 27). Tedaviye erken başlaması sonucunda DS' lilerin yaşam süresinde artış meydana gelmiştir (28).

DS' lilerde görülen kalp hastalıkları; atrioventriküler septal defekt (AVSD), ventriküler septal defekt (VSD), kalıcı patent ductus arteriosus (PDA), fallot tetralojisidir ve bunlardan en yaygın olanı ise AVSD' dir (20). Anormal derecede yüksek lipid profilleri ise ateroskleroz ile ilişkilendirilmiştir (29). Konjenital kalp hastalıklarının DS' li bebeklerde görülme oranı zamanla azalmış bu azalmanın nedeninin ise kürtaj olabileceği düşünülmüştür (19). DS' li bebeklerde kalp kusurlarını düzeltmek için ameliyat yaşı 4 aylıktan 2 yaşına kadar değişen bir süre içerisinde yapılmaktadır (1).

Endokrin Bozukluklar

Tiroid disfonksiyonu yetişkinlerde %3 ile %54 arasında olduğu tahmin edilmektedir, yaşlılık ve kadın cinsiyet DS' de tiroid disfonksiyonu için risk oluşturur. DS' li bireylerde doğuştan hipotiroidizm ya da edinilmiş hipotiroidizm yaygın olarak görülür (30). Pek çok ülkede yenidoğana hipotiroidizmi teşhis etmek amacıyla kan tahlili yapılır, bu teşhisin yapılması konjenital hipotiroidizmin tedavisinin başlanması ve olası yan etkilerinin etkisini azaltmak için önem arz etmektedir, tedavi edilmeyen bireylerde özellikle de yaşamın ilk yılında beyin gelişimi etkilenebilir ve kalıcı zihinsel bozukluğa neden olabilir (20). DS' li yenidoğanda hipotiroidizm sıklığı genel popülasyondan çok daha fazladır (30). Yenidoğanda olduğu gibi DS' liler çocukluk ve yetişkinlik döneminde de edinilmiş hipotiroidizm açısından risk altındadır. Hashimoto tiroidi edinilmiş hipotiroidizm olarak sıklıkla görülür çocukluk döneminde ilk belirti genellikle yetersiz büyümedir ve Hashimoto tiroidi tedavi edilmezse kalp hastalığına, zihinsel rahatsızlıklara ve ciddi komplikasyonlara neden olabilir (20).

Ayrıca down sendromuna Tip I diyabet ve çölyak hastalığı da eşlik edebilmektedir. Artmış Tip II diyabet riski için sağlıklı beslenme ve fiziksel aktiviteye yönelik erken rehberlik edilmeli, sonucunda ortaya çıkan obezite önlenmeye çalışılmalıdır. DS' li çocuklarda boy uzunluğu ve kilo takibi düzenli olarak yapılmalıdır. DS' li çocukların kendilerine özgü büyüme eğrileri vardır ve 2 yaşından itibaren vücut kitle indeksleri (VKI) izlenmelidir (19).

Tüysüz ve ark. (31) DS' li Türk çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada DS' lilerin boy ve baş çevresinin normal popülasyondan daha az olduğunu ve daha önceki çalışmalarla benzer şekilde DS' lilerde 6 ay ile 3 yaş arasında ve ergenlik döneminde büyüme hızının azaldığını belirtmişlerdir. Son boylarının erkeklerde ortalama 160 cm, kızlarda ise ortalama 145 cm olduğu bilinmekle birlikte bu bireylerde büyüme hormonunda eksiklik olmadığı fakat bazı dönemlerde aktif maddenin salınımının az olduğu ve büyümenin yavaşladığı bilinmektedir. Her ne kadar büyüme hormon tedavisi yapılabilse de bu tedavinin diyabet ve lösemi riskini artırdığına da değinilmiştir (32).

Görme Bozuklukları

Görme bozuklukları DS' lilerde sıklıkla miyop, hipermetrop, astigmat, şaşılık ve nistagmus şeklinde görülür (23). Ayrıca, katarakt ve blefarit de yaygın olarak görülen bozukluklar arasındadır (1). Görme bozukluklarının yaygınlığı ise %38-80 olarak bildirilmiştir (2). DS' li çocuklarda görme keskinliği genellikle DS olmayan akranlarından daha azdır. Var olan görme keskinliğinin nedenleri arasında optik sinir anormallikleri olabileceği gibi birden fazla faktörle de ilişkili olabileceği için bireysel değerlendirilmelidir (33). Yıllık olarak görmeyle ilgili muayene yapılmalıdır. Özellikle de konjenital kataraktın tanınmasında düzenli muayene önem teşkil etmektedir (1).

İşitme Bozuklukları

DS' li çocuklarda işitme bozuklarının yaygınlığı %38-78' dir. İşitme kaybı belirlenmeli, tedavisi yapılmalıdır ve bu problemler genellikle gelişimsel problemlerle ilgilidir (1, 2). Bu kusurlar efüzyonlu otitis media, obstrüktif uyku abnesi ve işitme kaybına kadar değişiklik gösterebilir. İşitme kayıpları iletim tipi ve sensörinöral tipte olabilir, sensörinöral tip işitme kaybının insidansı ise yaşla birlikte artış gösterir (19). İşitme kaybının yanı sıra konuşmada problemler görülebilir. Hem işitme kusurları hem de konuşmada gecikmeden kaynaklı öğrenme güçlükleri olabilir (34).

Kas İskelet Sisteminde Görülen Bozukluklar

DS' li bireylerde birçok ortopedik problem görülebilmektedir ve bu bozukluklar sıklıkla ligament laksitesiyle ilişkilendirilmiştir (3). DS' li kişilerde görülen ortopedik bozukluklar arasında artropati, atlantoaksiyel instabilite, skolyoz, subluksasyonlar, ayak deformiteleri, dizde genu valgus, yaş ilerledikçe osteoporoz ve kırıklar görülebilmektedir (19, 23, 35).

DS' li bireylerde protein üretimindeki değişiklikler ve mukosakkaritlerin anormal metabolizması ligament laksitidesi ve hipotoniye neden olur. DS' li bireyler hipotoni ve ligament laksitesi nedeniyle sublüksasyon görülmeye yatkındırlar ve kalça, diz, omuz, dirsek, baş parmak sublüksasyonların görüldüğü eklemlerendir (23). Bu hipotoni iskelet kaslarıyla ilişkilidir ve iskelet sistemi için önemli olan kolajen α 1 (VI) α 2 (VI) zincir 21. kromozom üzerinde bulunan genler tarafından kodlanır (36).

Down sendromu artropatisi kronik sakatlık ve fonksiyonel bozuklukla sonuçlanan ve prevalansı genel popülasyonda juvenil ideopatik artrit 6 kat daha sık olan bir durumdur. Etkilenimi olanlarda çoğunlukla sabah tutukluğu belirtisi olur proksimal interfalangeal eklemler, metakarpofalangeal eklemler, el bileği eklemi ve diz eklemi sıklıkla tutar (37).

DS' lilerde görülen ligament laksitesi omurganın servikal bölgesinde atlantoaksiyel instabilite ve oksipitoservikal instabiliteye neden olabilir. DS' lilerde oksipital kondil gelişiminin sağlıklı bireylere göre daha az olması bu durumun nedenlerinden biridir (3). Lateral boyun röntgenini nötral, fleksiyon, ekstansiyon pozisyonlarında değerlendirmek atlantoaksiyel instabilitenin tanısı için önerilen yöntemdir. Semptomlu veya semptomsuz 4.5-5.0 mm'den fazla atlanto-dens boşluğuna sahip bireylerde sublüksasyon olduğu kabul edilir (2). Semptomlu bireylerde boyun ağrısı, tortikollis, yürüyüşte değişiklikler, bağırsak ve mesane kontrolünde değişiklikler, güçsüzlük, felç, hiperrefleksi gibi semptomlar görülebilir (2, 38). Omurilik sıkışma semptomu olan bireylere ileri değerlendirmeler için gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır (23). Semptomları olan kişilerde üst servikal omurganın stabilizasyonu için cerrahi önerilmektedir fakat down sendromlularda postoperatif tedavinin zorluğu ve komplikasyonları düşünülmelidir (39). Asemptomatik atlantoaksiyel instabilitesi olan down sendromlularda hastalığın semptomlarını artırdığı düşünülen aktivitelerin kısıtlanmasıyla da klinik semptomlarda değişiklik gözlenmemiştir (2).

DS' lilerde hem idiyopatik hem de torakotomi sonrası gelişen skolyoz genel popülasyondan nispeten daha yaygındır, bu sebeple skolyoz taraması rutin olarak yapılmalıdır (39). Ergenlik döneminde %5 insidansla ortaya çıkabilir (36). Down sendromlu bireylerde skolyozun genellikle torakotomi veya sternotomi yoluyla kalp cerrahisi geçirenlerde yaygın olduğu varsayılmaktadır ve bunun için erken kalp cerrahisi geçirenlerin skolyoz açısından değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir (40).

DS' li çocukların %1 ile %7'sinde kalça instabilitesi vardır. Kalça instabilitesi asetabular diplazi, hipotonus, kapsüler laksite ve eklem hipermobilitesiyle ve asetabular

retroversiyonla ilişkili olabilir (41). Topallama, zayıf yürüme ve kalça ağrısı sık görülen semptomlardan olup kalça tutulumunu saptamak için rutin kalça taraması yapılması önerilmektedir (39, 42). Diğer görülen kalça bozuklukları arasında Perthes hastalığı ve femur başı epifiz kayması vardır, bunların insidansı femur başı epifiz kayması için yaklaşık %1,3 Perthes hastalığı için ise %2'dir (43). Aynı zamanda DS' li çocukların kalça abduktör ve diz ekstansör kas kuvvetleri genel olarak azdır (44).

Patellar instabilite hafif subluksasyona ya da tam dislokasyona neden olabilir. Yürüyüş şeklinde meydana gelen değişiklikler dikkate alınarak ortez ya da düzeltici cerrahinin gerekliliğine karar verilmelidir (36). Patellar instabilite tedavi edilmediği takdirde zamanla diz ekleminin eklem hareket açıklığında azalma meydana gelmesine ve yürüyüşte bozukluklar oluşmasına neden olur (39). Hipotoni ve eklem laksitesinden dolayı W pozisyonunda oturabilirler ve yine eklem laksitesinden kaynaklı genu valgum görülebilir (23).

DS' li bireylerde ayak deformiteleri bildirilen tüm ortopedik bozuklukların %30' unu oluşturmaktadır. DS' lilerde ayak deformiteleri VKİ ile ilişkilendirilmiştir. Pes planus, halluks valgus ve metatarsus primus varus görülen ayak deformitelerindedir (45). Foley ve ark. (36) yaptıkları çalışmada DS' li bireylerdeki pes planus insidansını %91 olarak bildirmişlerdir. Concolino ve ark. (46) yaptıkları çalışmada ise DS' de görülen ayak deformitelerinin çoğunun ligament laksitidesi ve hipotoniye sekonder oluştuğunu bildirmişlerdir.

DS' li bireylerde genetik yapılarından kaynaklı olarak kemik mineral içeriği ve yoğunluğu etkilenir bu durum ise ilerleyen yıllarda osteoporoz ve buna bağlı kırıkların meydana gelmesine yol açabilmektedir. Kalsiyum desteği ve egzersizin kemik mineral yoğunluğunu ve içeriğini büyük ölçüde iyileştirdiği böylece ilerleyen yıllarda osteoporoz oluşma riskini azalttığı bilinmektedir (47).

DS' li bireylerin çoğu yürüyüşte kalçada eksternal rotasyonda, dizler fleksiyonda ve tibialar eksternal rotasyonda Chaplinesque yürüyüşü yaparlar. Bu yürüyüşün nedeni alt eksteremiteledeki hipotonus ve ligament laksitesiyle ilişkilendirilmiştir (2).

Denge Bozuklukları

Denge, yerçekimi değişikliklerine karşı bireyin hareket yeteneğidir. Denge, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlarla sağlanır. Denge reaksiyonları bedenimizin yer değiştirmesine karşın postüral tonusun uyumunu içerir. İstemli olarak yapılmazlar ve yaşam boyu devam ederler. Denge reaksiyonları ile postüral kontrol klinikte aynı anlamda kullanılabilir (48).

DS 'li bireylerin kas güçleri ve dengeleri akranlarına kıyasla daha zayıftır bu yüzden koordinasyon bozukluğuna, düşmeye ve denge kayıplarına yatkındırlar. Dengelerinde ki bu zayıflığın ise yalnızca hipotoniye bağlı olmadığı daha yüksek postüral mekanizmalarla da ilişkili olduğu söylenmiştir (44). DS' lilerde görülen hipotoni sadece motor fonksiyonlarda değil aynı zamanda vücut dengesi ile ilgili sorunlara da sebep olur. Motor gelişimdeki gecikmeler postüral kontrolde sorunlara neden olur, postüral kontroldeki sorunlar ise yine hipotonusun miktarı ile ilişkilidir (49). Aynı zamanda denge reaksiyonları mental retardasyon, duysal entegrasyon sorunları, kemik mineral yoğunluğundaki eksiklikler ve kas güçsüzlüğünden de etkilenim gösterir (50).

Malak ve ark. (5) yaptıkları çalışmada motor becerileri yüksek olan DS' li çocukların dengelerinin daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Gupta ve ark. (44) ise alt ekstremitte için uyguladıkları 6 haftalık dirençli egzersiz programının DS' li çocuklarda kuvveti ve dengeyi geliştirdiğini belirtmişlerdir. Yine yapılan çalışmalardan yola çıkarak düzenli direnç eğitiminin kas gücünü ve dengeyi geliştirme potansiyeli olduğu bildirilmiştir (51).

Duyusal Bozukluklar

Bireyin vücudunun çevreden edindiği bilgileri beş duyusuyla alıp, aldığı bilgileri yorumlamasına duysal işleme denir. Duyusal işlemede vestibüler, proprioseptif, dokunsal, işitsel, görsel, tatsal ve koku alma duyuları bulunur (52). Duyusal işlemdeki bozukluklar nörogelişimsel bozukluğu olan bireylerde yaygındır. Bu bozukluklardan dolayı bireyler uyarana yanıt vermede farklılık, uyarıyı ayırmada zorlanma, propriosepsiyon ve motor planlamada zorluklar yaşayabilir (53).

DS' li bebeklerde duysal işlemin kazanılmasında gecikme olduğu öne sürülmektedir (52). Özellikle bu bireylerin bebeklik döneminde görsel uzamsal algı daha iyi gelişirken işitsel işleme ve motor işlevlerde daha çok zorluklar yaşanır (53). Bruni ve ark. (52) 10 yaş arasındaki DS' lilerde yaptıkları çalışmada hareket hassasiyeti, tat/ koku hassasiyeti ve görsel/ işitsel hassasiyette farklı güçlükler sergilendiğini belirttiler. Yine DS' li çocukların işitsel bilgiyi işlemede zorluklar yaşadığı, bu durumun alıcı ve ifade edici dildeki gecikmenin nedeni olabileceği düşünülmektedir (52).

Nörolojik ve Davranışsal Bozukluklar

DS' li çocuklarda zihinsel gelişim 6 ay ve 2 yaş arasında yavaşlar ve ilk 10 senede zeka katsayısında azalma meydana gelir (54). DS' li bireylerde bilişsel bozukluklar değişkendir ve bu bireyler, eğitilebilir zeka seviyesiyle doğarlar. Ortalama zeka seviyeleri 20 ile 70 IQ arasındadır ve bu durum dili, bilişsel ve motor becerilerini, sosyal ve duygusal durumlarını etkiler (6). DS' li çocuklarda %18 ile %38 arasında görülen psikiyatrik sorunlar ve davranış problemleri görülebilmektedir (1). Bunlar depresyon, anksiyete, obsesif kompulsif bozukluk, şizofreni, anoreksiya nevroza, dikkat eksikliği, hiperaktivite ve davranış bozukluğudur (1, 23). DS' lilerde görülen davranış değişikliklerinin birçok nedeni olabilir bunun için bireyin öyküsü ve fiziksel muayenesi ayırıcı tanıları daraltmaya yardımcı bulunur, davranış bozukluklarına hipotiroidizm, işitme ve görme kaybı, nöbetler neden olabilmektedir (23).

Otizm spektrum bozukluğu ise DS popülasyonunda %10 ile %18 arasında görülür ve normal popülasyona göre önemli ölçüde daha yüksektir (55). Otizm tanısı koymak DS' li kişilerde DS' ye özgü davranışların otizme benzemesinden dolayı zordur ayrıca semptomlar normal popülasyona göre daha geç başlangıçlıdır (1, 23).

Epilepsi, DS' li çocuklarda %8 bebeklik döneminde %40 oranında ortaya çıkar ve genel popülasyondan daha fazladır (1, 19). Bu popülasyonda en yaygın olarak görülen epilepsi %2 ile %5 oranında ortaya çıkan infantil spazmlar veya West sendromudur (56).

Alzheimer hastalığı DS' li yetişkinlerde ortaya çıkar ve 60 yaşından büyük DS' li yetişkinlerin %75' inde hastalığa ait klinik belirti ve semptomlar görülür, semptomlar arasında nöbetler (%58), kişilikte değişiklikler (%46), konuşma becerisinde kayıp (%36) ve bu semptomlara ek olarak fokal nörolojik işaretler, titreme, duyuşsal sistemlerde değişiklikler vardır (2, 23). Zihinsel engeli kişilerde bu tanıyı koymak zordur onun için DS' li bireylere 35 yaşından önce en az 1 kez daha sonraki her 1 ile 5 yıl arasında tekrar test yapılarak demans durumları değerlendirilmelidir (23,57).

2.1.4. Down Sendromunda Gelişim

DS' li çocuklarda gelişim birçok alanda etkilenmiştir; motor, duyuşsal, bilişsel, sosyal gelişim gerilikleri ve fiziksel büyümede de geriliklerin olduğu bilinmektedir (52).

Nöronal Gelişim

DS' li çocuklarda genetik koşullarından dolayı merkezi sinir sistemi yapısal ve fonksiyonel olarak etkilenebilir ve bunun sonucu olarak gecikmiş psikomotor gelişme, öğrenme ile ilgili sorunlara sebebiyet verir (49). DS' lilerin yaşadığı bilişsel problemlerin altında yatan nedenler merak konusu uyandırmış ve çeşitli manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleriyle çalışmalar yapılmıştır (58, 59). DS' li bebeklerin miyelinizasyon ve beyin gelişimi doğum sırasında normal olmakla birlikte yaş ilerledikçe dentritik dallanmaların normale göre daha az olduğuna dair görüşler vardır (4). Yine bu görüşü destekleyen başka bir çalışmada beyin ve kafatası şeklinin, beyin ağırlığının, spesifik serebral lobların oranının, serebellum ve beyin sapının boyutunun normal olduğunu, miyelinasyonun doğumda normal olup erken gelişim evresinde de çoğu vakada normal aralıkta olduğu belirtilmiştir (60). Diğer yandan yapılan başka bir çalışmada ise gebelik sürecinde ikinci trimesterde tüm beyin ve serebellum hacminde sapmalara üçüncü trimesterde ise baş çevresinde değişikliklere rastlanmıştır (59). Gebeliğin 24. ve 40. haftaları arasında beyin ve serebellar büyümedeki azalma ilerleyen zamanda meydana gelen planlama, dikkat ve nörobilişsel yeteneklerdeki bozulma için dayanaktır (61). Jergian ve ark. (62) 6 DS' li çocukla yaptıkları MRG çalışmasında frontal, temporal, serebellar bölge hacimlerinin daha küçük olduğunu aynı zamanda toplam beyin hacminin de daha küçük olduğunu bildirdi. Yetişkin DS' lilerde küçük serebellar hacim, frontal lob, beyin sapı ve hipokampal hacimlerde azalma bilinirken talamus, lentriküler nukleus ve basal ganglion hacimleri normaldir (58). Yine DS' lilerde yapılan postmortem bir çalışmada sinaptik oluşumun azaldığı, dentritik dallanmaların az olduğu ve beyin boyutunda da azalmalar olduğu belirtilmiştir (63).

Pinter ve ark. (58) DS' li bireylerde MRG yöntemi kullanarak çalışma yapmış ve bu çalışmada DS' lilerde dil ve hafızadaki defisitlerden dolayı temporal lobların ve özellikle de superior temporal gyrusun daha küçük olacağını düşünmüşlerdir fakat elde ettikleri sonuçları bu görüşü desteklememiştir. Parietal lob görsel-uzamsal beceriler için önemlidir ve Pinter ve ark. (58) yaptıkları çalışmada parietal lob gri cevherinin korunduğu bulmuşlar bunun ise görsel-uzamsal becerilerde gözlemlenen göreceli güçle tutarlı olduğunu belirtmişlerdir. Frontal lob dikkatsizlik, yürütücü işlev bozukluğu gibi alanlarda DS' lilerin bilişsel durumları üzerinde sıklıkla etkilidir (58). Pinter ve ark. (58) yaptıkları çalışmada deneklerde frontal lob hacmini küçük bulmuş fakat genel beyin hacmine kıyasla bu küçüklüğün anlamlı olmadığını ifade etmişlerdir. Diğer yandan başka bir çalışmada serebral hipofrontalitenin varlığından söz

İki hemisfer arasındaki bağlantıyı sağlayan korpus kallozum boyutundaki azalma zeka geriliği, koordinasyon sorunları ve atipik lateraliteyle ilişkilidir (69). DS' li çocukların sağlıklı akranlarına kıyasla konsantrasyon, iletişim, hafıza gibi bilişsel alanlarda bozulmalar gösterdiği bilinmektedir (1). Beyin gelişimi için ilk 2 yaş çok önemlidir bu süreç boyunca beyin deneyimler sayesinde işlenir (70). Van Trotsenburg ve ark. (71) yaptıkları çalışmada 11 günden fazla hastane kalmış DS' li bebeklerin daha az kalıplara kıyasla zihinsel gelişimde gecikme gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Motor Gelişim

Motor gelişim, kaba motor gelişim ve ince motor gelişimi olarak ele alınabilir. Kaba motor beceriler büyük kas gruplarını içerir ve yuvarlanma, oturma, emekleme, ayakta durma, yürüme, koşma, zıplama gibi becerileri barındırır (20). DS' li çocuklarda motor gelişim gecikmiştir ve motor gelişimdeki gecikmenin zihinsel gelişimdeki gecikmeden daha belirgin olduğu ifade edilmektedir (1). Fakat motor becerilerdeki gelişim de birçok alandaki gelişimde gecikmeye neden olur, bu alanlar; sosyal, duyuşsal, iletişim, kognitif ve kendi kendine yardım becerisidir (72).

Bebekler ve küçük çocuklar dokunarak, nesnelere ağza alarak ve gözlemleyerek deneyimlerler (5). Yaşamın ilk yıllarında motor ve zihinsel gelişim arasındaki bağlantı çok güçlü olduğu ve hareketle yeni yeteneklerin ve bilişsel yeteneklerin öğrenildiği kabul edilir yine ilk üç yıl DS' li çocuklardaki motor gelişim zihinsel gelişim ile ilişkilendirilmiştir (5, 73). Malak ve ark. (5) yaptıkları çalışmada Gross Motor Function Measure-88 (GMFM) testini kullanmışlar ve bunun sonucunda 3 yaş altı grup için psikomotor gelişimde orta derecede gecikmesi olan çocukların psikomotor gelişimde hafif gecikmesi olan veya normal gelişmiş çocuklara kıyasla GMFM-88 puanlarını anlamlı olarak daha düşük bulmuşlardır. Ancak 3-6 yaş arası grupta 6 yaş üstü grup için GMFM puanlarında anlamlı bir fark bulamamışlardır bununla birlikte 6 yaş üstü grupta ağır zihinsel engeli olan çocukların GMFM-88 puanlarını hafif ve orta derece zihinsel engeli olan gruba göre daha düşük bulmuşlardır. Yapılan başka bir çalışmada ise motor gelişimdeki başarının bilişsel işlevle ilişkisi için istatistiksel anlam elde edilememiştir (74). Bu becerilerin elde edilmesinde erken müdahale, aile eğitimi, ailelerin sosyoekonomik statüsü etkilidir aynı zamanda kalp hastalığı olan çocukların gelişiminin kalp hastalığı olmayan DS' li çocuklara göre motor beceriler elde etmesinde gecikmeler yaşandığı da belirtilmiştir (23).

DS' li çocuklarda kaba motor becerilerin edinim yaşı tipik gelişen çocukların yaklaşık iki katıdır (74) Kim ve ark. (74) yaptıkları çalışmada DS' li çocukların sağlıklı akranlarıyla benzer motor gelişim gösterdiklerini fakat bu becerilerin kazanım süresinin iki kat daha uzun olduğunu, hastaneye gitme nedeninin en çok gecikmiş gelişimden kaynaklandığını ve operasyon öyküsü olan çocuklarda motor gelişimi olumsuz etkilenebileceğinden bahsetmişlerdir.

Var olan hipotoni, ligament laksitesi ve postüral kontroldeki eksiklikler gecikmiş motor gelişiminin nedeni olarak görülmektedir (75). Bu gelişimindeki gecikmeler birçok soruna yol açan hipotoninin derecesiyle de ilişkilendirilmiştir (1). Hipotonus kaba motor becerilerin kazanılmasını geciktirerek postüral kontrolü olumsuz yönde etkiler, postüral kontrolün olumsuz etkilenmesi ise çevre ile etkileşimin ve beslenme becerilerinin gelişmesini etkiler (23). Sonuç olarak DS' li çocukların sağlıklı çocuklarla aynı gelişimsel basamak sıralamasını izlerler fakat motor becerileri edinim yaşı gecikme gösterir (76).

Tablo 2.2. Down Sendromu ve Normal Gelişen Bireylerde Kaba Motor Gelişim Basamakları (77)

Kaba Motor Gelişimi	Down Sendromu	Normal Gelişim
Baş kontrolü	3-8,5 ay	1-4 ay
Dönme	4-12 ay	2-10 ay
Oturma	6-16 ay	5-9 ay
Ayağa kalkma	8-26 ay	7-12 ay
Ayakta durma	12-38 ay	9-16 ay
Yürüme	13-48 ay	9-17 ay

İnce motor beceri de parmakların, ellerin ve iki elin birlikte kullanılması vardır; nesne toplama, elden ele nesne aktarımı, çizim becerileri ve makas kullanma becerileri gibi beceriler ince motor gelişime dahildir. DS' li bebekler genellikle birinci yılın ortalarına doğru kavrayamadığı nesnelere ulaşmaya başlar zamanla bu nesnelere ulaşmaya başlar, ağzına götürür veya vurur bir yaşına yaklaştığında artık nesnelere iki eliyle tutabilir, elden ele aktarabilir ve parmaklarıyla küçük nesnelere ulaşabilir, iki ile üç yaş arasında bloklarla basit kuleler yapabilir,

üç yaşında ise küçük bir kavanozu açabilir, sayfaları tek tek çevirebilir, on yaşında ise kesme, katlama ve yapıştırma çalışmaları daha doğru ve pratik hal alır (20).

Dil Gelişimi

DS' lilerde dil gelişiminin gecikmesinde birçok faktör bulunur bu faktörler işitme kaybı, kaslardaki hipotoni, ağız boşluğunun küçük olmasıyla dilin dışarı çıkması, ses tellerinin şişmesi, yüz kaslarındaki gelişimsel farklılıklar ve bunun sonucunda dudak hareketlerinin kısıtlanması olarak sıralanabilir (4). DS' li çocuklar ortalama ilk kelimelerini 23 ayda (1-4 yıl), 2 kelimeli ifadelerini ortalama 3 yılda (2-7½ yıl) dile getirirken normal gelişim gösteren çocuklarda bu yaş ilk kelime için ortalama 12 ay (8-23 ay), iki kelimeli ifadeler için ortalama 2 yıl (15-32 ay) olarak ifade edilmiştir (20). Alıcı dil eksikliği göreceli olmasına rağmen bu bireylerde ifade edici dilde eksiklikler vardır bunun da bireylerin anlama gücünün ifade etme gücünden daha fazla olduğunun göstergesi olduğu düşünülmektedir ve ifade edici dilde meydana gelen gecikme alıcı dil ve bilişsel becerilere göre giderek artar (23).

2.2. Çift Görev

Günlük hayatta yapılan aktivitelerde eş zamanlı olarak birden fazla görevi yerine getirmeleri gerekebilir (78). Bu şekilde iki görevin aynı anda gerçekleştirme işlemine ikili görev denilmektedir (9). İkili görev paradigması üçe ayrılabilir, bunlar; motor-motor, kognitif-motor ve kognitif -kognitif ikili görevlerdir (79). Bu şekilde eş zamanlı olarak yapılan aktivitelerde görevlerden birinde veya ikisinde performans düşüşü olabilmektedir günlük yaşamda bu tür aktivitelerin varlığı sık olduğundan çeşitli rehabilitasyon programları incelenmiş ve ikili görev performansını iyileştirmede en iyi yolun ikili görev uygulaması içeren eğitimler olduğu söylenmiştir (80).

Herhangi bir şeyin üzerine zihnen yoğunlaşmaya dikkat denir (81). Dikkat türleri sürekli dikkat, seçici dikkat ve bölünmüş dikkat olarak sınıflandırılabilir. Aynı anda birden fazla eylemi gerçekleştirme yani dikkati bölerek her iki eyleme dikkati yöneltmek bölünmüş dikkat olarak ifade edilir (82).

Önceleri otomatik olan hareketler nörolojik bozuklukların varlığında daha fazla dikkat gerektiren bir hal alır ve iki görevin aynı anda yapılması daha çok bölünmüş dikkatle ilgilidir, bölünmüş dikkat ise birden fazla uyarana aynı anda cevap verebilme durumudur (83). İkili görevler sırasında dikkat talepleri eylemin zorluk durumuna göre değişebilir ve birincil eylemin performansını kısıtlayabilir (12). Dikkat dağılımını sağlamak bir yürütücü işlevdir ve bunun

gerçekleştirilmesi için dorsolateral preforantal korteksin kullanıldığı düşünülür aynı zamanda bazal ganglia-prefrontal-bazal ganglia halkasında, superior parietal kortekste, ön singulatta, talamusta ve serebellumda da artmış aktivite görüntüleme çalışmalarında görülmektedir (84). Eşzamanlı yapılan görevlerde mevcut işleme kapasitesi aşıldığı zaman görevlerin performansının birinde veya ikisinde bozulma meydana gelmesi beklenir (85).

Nörolojik tutulumu olan hastaların otomatiklik kavramı azalır ve öncesinde otomatik olan görevler için daha fazla dikkate gereksinim duyarlar bu otomatiklik zamanla yeterli uygulamayla elde edilir. İkili görev uygulamalarında verilen görevler çok önemlidir, görevin zorluğu, yeniliği, aşinalığı, kişinin eğitim durumuyla verilen egzersizin zor olması ya da çok basit olan görevlerin kolaylıkla yapılması ve mevcut dikkat kapasitesi dahilinde olması ya da sözel yanıt vermekte zorlanan hastalara sözel cevap içeren uygulamaların yapılması örnek olarak gösterilebilir (84).

Yapılan bir incelemede tek bir ikili görev protokolünün klinik önerisinin zor olduğu yapılan birçok çalışmada farklı uygulamaların yapılmasından yola çıkılarak belirtilmiştir, yapılan uygulamadaki farklılıklar birçok sebebe dayanır ve bu durum da sonuçların genelleştirilmesini zorlaştırır. Yine uygulanan tedavi yöntemlerinin sıklığı, süresi ve yoğunlukları değişkendir bu yüzden kliniğe genelleştirilmesi zordur (83). Bununla birlikte küçük çocuklarda büyüklere göre, çocuklarda ise yetişkinlere göre ikili görev maliyetinin daha yüksek olduğu işaret edilmektedir (79).

2.2.1. Çift Görev Performans Teorileri

Çift görev performansında olası 3 teori vardır bu teoriler kapasite bölüştürme (capacity sharing), darboğaz modeli (bottleneck) ve görev kaynağı (cross-talk) teorileridir (86).

Kapasite Bölüştürme (Capacity Sharing)

İkili görev sırasında işlem kapasitesinin paylaşıldığı varsayılan, en yaygın kabul gören teorilerden biri olmakla birlikte kişi eşzamanlı olarak birden fazla görevi gerçekleştirebilir fakat işlem kapasitesi paylaşıldığı için her bir göreve düşen kapasitenin daha az olduğu düşünülür. Yapılan görevler zorlaşana kadar bireylerin genelde ikili görev aktivitelerini rutin bir şekilde gerçekleştirmekte olduğu aktivitelerin zorluğu arttıkça görevlerin birinde veya her ikisinde de performansta azalma olabileceği söylenmiştir. Genel olarak bireylerin farklı görevler arasında kaynaklarını adil bir şekilde dağıttığını örneğin yoğun bir trafikte telefonla konuşurken bireyin dikkatini daha çok araç kullanmaya verebileceği ifade edilmiştir (86).

Darboğaz (Görev Değişirme) Modeli (Bottleneck)

Darboğaz modelinde bazı zihinsel aktivitelerin paralel olarak yürütülmesinin imkansız olabileceğinden bahsedilir. Bazı işlemler belli süre kendilerine ayrılacak tek bir siteme ihtiyaç duyarlar bu durumda iki görevde aynı sisteme ihtiyaç duyduğu zaman bir darboğazın oluştuğu böylece görevlerden birinde ya da her ikisinde birden bozulma ya da ertelenme olabileceği ifade edilmiştir (86).

Görev Kaynağı (Cross-Talk)

Bu teoriye göre gerçekleşen işlemin işlenen bilginin içeriğine bağlı olduğunu ne tür duysal girdilerin olduğuna, hangi cevabın verildiğine ve bireyin düşüncelerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Bu şekilde benzer girdilerin eş zamanlı yapılan görevlerde bir avantaj olduğunu ve işlerin kolaylaştığını düşünmüşlerdir fakat bazı yazarlar bunun tersine benzer girdilerin işlenmesinin daha zor olduğunu böylece benzer girdileri olan ikili görevlerin gerçekleşmesinin de daha zor olduğunu belirtmişlerdir (86).

2.2.2. Down Sendromlularda Çift Görev

Yürütücü işlev ve motor kontrolün birbiriyle bağlantılı olduğu ve zihinsel engelli çocukların nesne kontrollerinin ve yürütücü işlevdeki nitel motor performansta problemlerinin olduğu bilinmektedir. Zihinsel engelli bireyler genel popülasyondan daha zayıf yürütücü işleve sahiptirler ve bu durum hareketi planlama, başlatma veya değiştirme durumunu genel popülasyondan daha fazla etkiler (15). Motor – motor ikili görev uygulamasında bireyin kas güçsüzlüğü, kas tonusu ve duysal bozukluklar düşünülmelidir bu yüzden nöromotor disfonksiyonlu çocuklarda bu görevler zorlayıcı olabilmektedir bununla beraber kognitif- motor ikili görev uygulamasında gelişimsel koordinasyon bozukluğu olan çocuklar dikkat ve duysal işlemedeki eksikliğin bir sonucu olarak ikili görev maliyetini artırabilir (12).

DS' li bireyler de değişen çevre koşullarında ve verilen ek görevleri senkronize etmede ve ortama uyum sağlamada yetersizlerdir. İkili görevde dikkat birden fazla göreve bölünür, DS' lilerde kortikal gelişimdeki eksiklik ve nöronlar arası kortikal bağlantılardaki zayıflığın motor performansta bozulmaya neden olabileceği söylenir. İkili görev koşullarının uygulanması, öğretilmesi ve güçlendirilmesinin gerektiği bu durumun DS' li popülasyonda uygulanarak motor performansta özellikle de yürüyüş ve denge performanslarında iyileşme meydana getireceği ve bilişsel düzeyine uygun dikkat içeren rehabilitasyon programlarının uygulanması gerektiği belirtilmiştir (15).

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Tipi

Kahramanmaraş ilinde bulunan down sendromu tanısı almış, 7-18 yaşları arasındaki Down Sendromlu bireylerde yapılan çok merkezli randomize kontrollü bir çalışmadır. Çalışmaya katılan merkezler aşağıda belirtilmiştir. Kurumlardan gerekli izin belgeleri alınmıştır (Ek 3). Buna ek olarak çalışmaya gönüllülük esasında katılım göstermek isteyen katılımcılar dahil edilmiştir.

Çalışmaya Katılan Merkezler

Özel Kahramanmaraş İlgi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

Özel Kahramanmaraş İlkadım Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

Özel Kahramanmaraş Hamidiye Bekir Topçuoğlu Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

Özel Kahramanmaraş Otizm Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

3.2. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın etik yönden uygunluğu için Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuru yapılmıştır. Etik kurul tarafından incelenen çalışmamız 23/07/2020 tarihinde almış olduğu 2020/055 numaralı karar neticesinde etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir (Ek 2). Çalışmaya katılan çocuk ve yakınlarına yapılacak çalışma ve değerlendirmeler hakkında bilgi verildi ve "Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu " okutulup, velilerinden imzaları alınmak suretiyle izinleri alındı (Ek 4).

3.3. Araştırma Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Kahramanmaraş ilindeki 7-18 yaş arasındaki Down Sendromlu çocuklar, örneklemi ise dahil edilme kriterlerine uyan Down Sendromlu çocuklar oluşturmaktadır.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Hekim tarafından Down Sendromu teşhisi almış 7-18 yaş arası
- Bağımsız yürüyebilen
- Verilen komutları alabilen ve kooperasyon kurabilen bireyler

Araştırma Dışı Kalma Kriterleri

- Obezite (VKİ>30)
- Sporcu olmak
- Yürümeyi etkileyen ortopedik problemi olanlar
- Kendisiyle iletişime engel olacak şekilde kognitif problemi olanlar
- Kalp cerrahisi geçirenler
- Herhangi bir nörolojik problemi olanlar

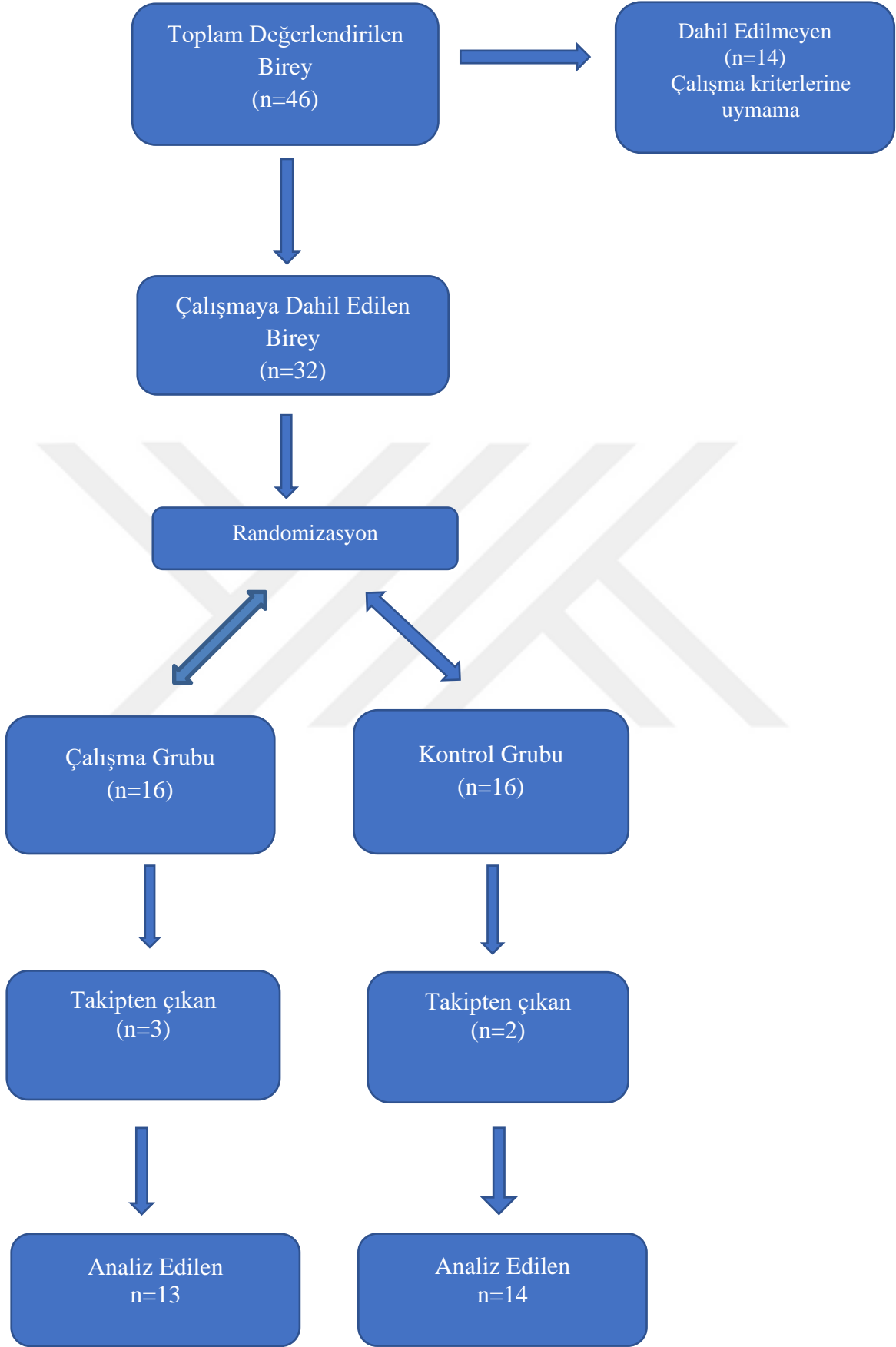
Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

- Bireyin tedaviyi çeşitli nedenlerle yarım bırakması
- Ailesi tarafından tedaviye devam etmesi istenmeyen çocuklar
- Tedaviyi devam ettiremeyecek şekilde davranış ve uyum bozukluğu gösterenler

Çalışma kapsamında 46 tane birey değerlendirmeye alındı. Dahil edilme kriterlerine uygun toplam 32 birey katılım sağladı. Katılımcılar yazı-tura yöntemi kullanılarak basit olarak randomize edildi. Yazı çalışma grubu, tura kontrol grubu olarak kabul edildi. İlk katılımcı çalışma grubuna sonraki katılımcı kontrol grubuna olacak şekilde dağıtım yapıldı. 16'sı kontrol, 16'sı çalışma grubu olarak katılımcılar belirlendi. Çalışma akış diyagramı Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

3.4. Araştırmanın Uygulanması

Kontrol grubuna herhangi bir egzersiz programı verilmeden 8 hafta arayla değerlendirildi. Çalışma grubu ise, 8 hafta boyunca haftada 2 seans olmak üzere toplam 16 seans çift görev odaklı denge egzersiz eğitimi aldı.



Şekil 3.1. Klinik Çalışmanın Akış Diyagramı

3.5. Veri toplama Gereçleri

3.5.1. Sosyo-Demografik ve Klinik Özellikler

Bireylerin yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), eşlik eden problemler (kalp, solunum, işitme, görme, konuşma, beslenme, tiroid fonksiyon bozuklukları, epilepsi, kalça displazisi, patellar sublüksasyon ve başka bir problemin eşlik edip etmediği), eğitim durumu; annenin doğum yaptığı yaş bilgileri kaydedildi. Ayrıca sosyodemografik ve klinik özellikler hakkında ebeveynlerden bilgi alındı. Rehberlik Araştırma Merkezi raporundaki bilişsel durumları veri toplama formuna kaydedildi (Ek 6).

3.5.2. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ)

Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ) 6 ay ile 7 yaş arası çocuklarda ve 6 aydan 21 yaşına kadar gelişimsel engeli olan çocuklarda çocuğun günlük temel işlevsel becerilerdeki performansını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir değerlendirme yöntemidir (87). PFBÖ spina bifida, serebral palsi ve genetik bozukluklar dahil birçok hastalık grubunda kullanılmaktadır ve ülkemizde ise serebral palsi için geçerlilik güvenilirlik çalışması Tur ve Ark. tarafından 2009 yılında yapılmıştır (88). PFBÖ kendine bakım, sfinkter kontrolü, transferler, lokomasyon, iletişim ve sosyal durum olmak üzere 6 farklı alanda toplamda 18 maddeden oluşur her maddeye ise 1-7 arasında puanlama yapılır (89, 90).

Yardımsız

7 Tam Bağımsız (güvenli ve zamanında verilen görevi yerine getirir)

6 Modifiye Bağımsız (ortez veya protez yardımıyla görevi yerine getirir)

Yardımlı/ Modifiye Bağımlı

5 Gözetim gerektiriyor (görevleri gözetimle yerine getirir)

4 Minimal Yardım (görevin %75'ini veya daha fazlasını çocuk yerine getirir)

3 Orta Derecede Yardım (görevin %50-74'ünü çocuk yerine getirir)

Tamamen Bağımlı

2 Maksimal Yardım (görevin %25-49' unu çocuk yerine getirir)

1 Tam Yardım (görevin %0-24' ünü çocuk yerine getirir) (91)

PFBÖ' inde alınabilecek en az puan 18 (tam bağımlı), en fazla puan ise 126 (tam bağımsız) dır (87). Bu ölçek için sorular aileye sorulmuş ailelerin verdikleri cevaplar doğrultusunda puanlamaları yapıp kaydedilmiştir (Ek 6).

3.5.3. Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ)

Günlük yaşam aktivitelerinde meydana gelen fonksiyonel dengeyi değerlendirmek için Berg Denge Ölçeği (BDÖ)'nin Franjoine ve ark. (92) tarafından düzenlenmiş versiyonu olan Pediatrik Denge Ölçeği kullanıldı. Ölçek 14 bölümden oluşmakta olup her bir bölüm 0-4 puan arasında puanlanır ve alınabilecek en yüksek puan 56'dır. Ölçekte BDÖ' den farklı olarak bölümlerin sıralaması kolaydan zora olacak şekilde ve statik postürün devamlılığı ile ilgili bölümlerdeki süreler ise pediatrik popülasyona uygun olacak şekilde azaltılmış, komutlar sadeleştirilmiştir.

Ölçekte değerlendirilen fonksiyonlar sırasıyla şu şekildedir:

1. Otururken ayağa kalkma (Şekil 3.2. A, B.)
2. Ayakta iken oturma (Şekil 3.2. A, B.)
3. Transferler (Şekil 3.3. A, B, C.)
4. Desteksiz ayakta durma (Şekil 3.4.)
5. Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma (Şekil 3.5.)
6. Gözler kapalı desteksiz ayakta durma (Şekil 3.6.)
7. Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma (Şekil 3.7.)
8. Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu) (Şekil 3.8.)
9. Tek ayak üzerinde durma (Şekil 3.9.)
10. 360 derece dönme (Şekil 3.10. A, B.)
11. Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme (Şekil 3.11. A, B.)
12. Ayaktayken eğilip yerden cisim alma (Şekil 3.12.)
13. Basamak inip çıkma (desteksiz) (Şekil 3.13. A, B.)
14. Ayaktayken kollarla öne uzanma (Şekil 3.14. A, B.) (92) (Ek 6)



A.



B.

Şekil 3.2. A, B. Otururken Ayağa Kalkma ve Ayakta İken Oturma



A.



B.



C.

Şekil 3.3. A, B, C. Transfer



Şekil 3.4. Desteksiz Ayakta Durma



Şekil 3.5. Sırt Desteksiz ve Ayak Yerde veya Basamakta Destekli Oturma



Şekil 3.6. Gözler Kapalı Desteksiz Ayakta Durma



Şekil 3.7. Ayaklar Bitişik Desteksiz Ayakta Durma



Şekil 3.8. Bir Ayak Önde Desteksiz Ayakta Durma (Tandem Duruşu)



Şekil 3.9. Tek Ayak Üzerinde Durma



A.



B.

Şekil 3.10. A, B. 360 Derece Dönme



A.



B.

Şekil 3.11. A, B. Ayaklar Sabitken Gövdeyi Çevirme



Şekil 3.12. Ayaktayken Eğilip Yerden Cisim Alma

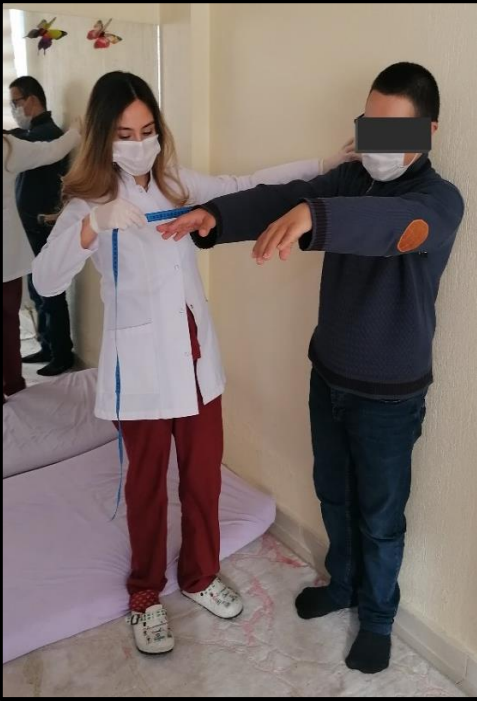


A.



B.

Şekil 3.13. A, B. Basamak İnip Çıkma (desteksiz)



A.



B.

Şekil 3.14. A, B. Ayaktayken Kollarla Öne Uzanma

Değerlendirme önce bireye anlatıldı ve görsel olarak gösterildikten sonra kendisinin uygulaması istendi basit ve anladıkları fonksiyonlarda ilk seferde, anlamadıkları için yapamadıkları fonksiyonlarda kendisine tekrar gösterilip denemesi için ortam oluşturulduktan sonra tekrar fonksiyon yaptırılarak ölçüm kaydedildi.

3.5.4. Çift Görev Performansının Değerlendirilmesi

Çift görev performansını değerlendirmek için bireylere zamanlı kalk yürü testi, tek ayak üzerinde durma testi, tandem duruş testi ve 30 sn kalk otur testi görevsiz, kognitif görevle ve motor görevle olmak üzere 3'er farklı şekilde uygulandı. Değerlendirme sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edildi:

- Tüm ölçümler test edilmeden önce bireye anlatıldı, görsel olarak gösterildi.
- Ölçümlerde sık sık sözel komutlar verilerek bireyin ikincil görevi sürmesi ve aynı zamanda ana göreve devam etmesi istendi, ana görev değerlendirmeyi yapan fizyoterapist tarafından bireyin hızına uygun şekilde taklit edilerek bireyin değerlendirmeye devamı sağlandı.
- Tüm değerlendirmelerde 2. ölçüm kaydedildi.
- Değerlendirmeler arasında uygun dinlenme aralıkları verildi.
- İlk ve son değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKY)

Zamanlı Kalk ve Yürü (ZKY) fonksiyonel mobilitayı değerlendirir, fonksiyonel mobilite kişinin günlük yaşamdaki aktiviteleri bağımsız gerçekleştirme becerisidir (93). Bu test aynı zamanda dinamik bir denge testi olmakla birlikte Williams ve ark. (93) testi çocuklarda kullanmak üzere uyarlanmış ve testin geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlıklı ve engelli çocuklarda yaptıkları çalışmada göstermişlerdir. Zamanlı Kalk ve Yürü testinde bireyden sandalyede oturma pozisyonundaki iken belirlenen 3 metrelik mesafeyi rahat ve güvenli bir tempoda günlük kullandığı ayakkabı ile yürümesi 3 metreyi yürüdüktan sonra dönüp tekrar teste başladığı sandalyeye oturması istenir ve süre saniye (sn) cinsinden kronometre ile kaydedilir (94).

ZKY testi katılımcılarımıza 3 şekilde uygulanmıştır;

- 1) Görevsiz Zamanlı Kalk Yürü Testi (Şekil 3.15. A, B.)
- 2) Kognitif Ek Görevle Zamanlı Kalk Yürü Testi, kognitif ek görev olarak bireylerin çevredeki renk isimlerini söylemesi istendi (Şekil 3.16. A, B)

3) Motor Ek Görevle Zamanlı Kalk Yürü Testi, motor ek görev olarak 21x27x18 cm boyutlarında kutu taşınması istendi (Şekil 3.17. A, B.)



A.

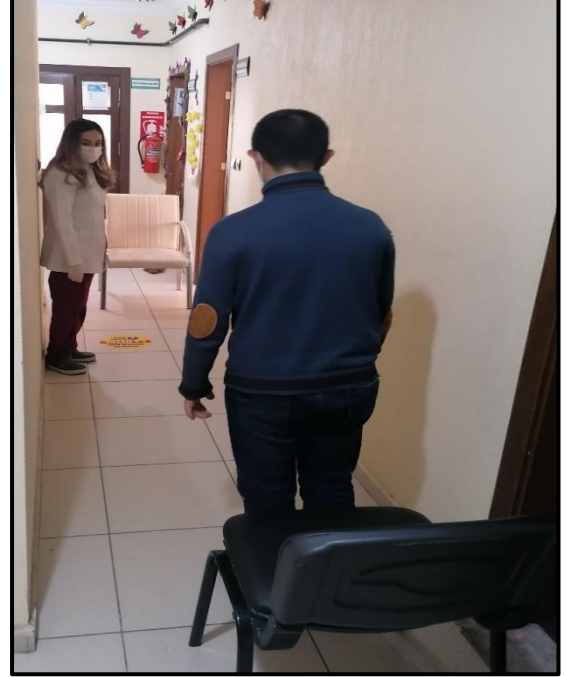


B.

Şekil 3.15. A, B. Görevsiz Zamanlı Kalk Yürü Testi



A.

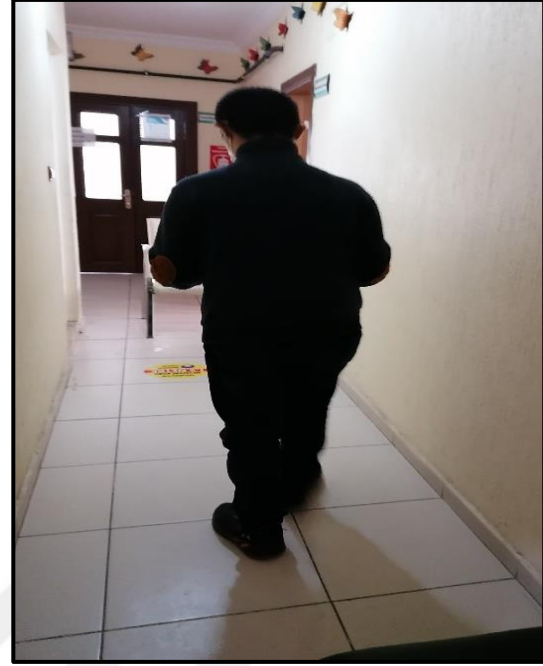


B.

Şekil 3.16. A, B. Kognitif Ek Görevle Zamanlı Kalk Yürü Testi



A.



B.

Şekil 3.17. A, B. Motor Ek Görevle Zamanlı Kalk Yürü Testi

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Tek ayak üzerinde durma testi çocuklarda dengeyi ve statik ayakta durma yeteneğini değerlendirmek amacıyla kullanılabilen bir değerlendirme yöntemidir (95). Bu testte katılımcıdan ayakta durma pozisyonunda iken istediği bacağını yukarı kaldırarak tek ayağı üzerinde durma istenir ve süre kronometre kullanılarak saniye cinsinden kaydedilir, bu test bize bireyin statik dengesini gösterir, bireyin ayağının yere temasıyla test sonlandırılır, tek seferde 30 sn tek ayak üzerinde duran bireylerde ise test tamamlanır (96).

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi 3 şekilde uygulanmıştır;

- 1) Görevsiz Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Şekil 3.18.)
- 2) Kognitif Ek Görevle Tek Ayak Üzerinde Duma Testi, kognitif ek görev olarak katılımcıdan akrabalarının isimlerini söylemesi istendi (Şekil 3.18.)
- 3) Motor Ek Görevle Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, motor ek görev olarak bireylerin 2 kolu 90 derece fleksiyonda tutması istendi (Şekil 3.19.)



Şekil 3.18. Görevsiz Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve Kognitif Ek Görevle Tek Ayak Üzerinde Duma Testi



Şekil 3.19. Motor Ek Görevle Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

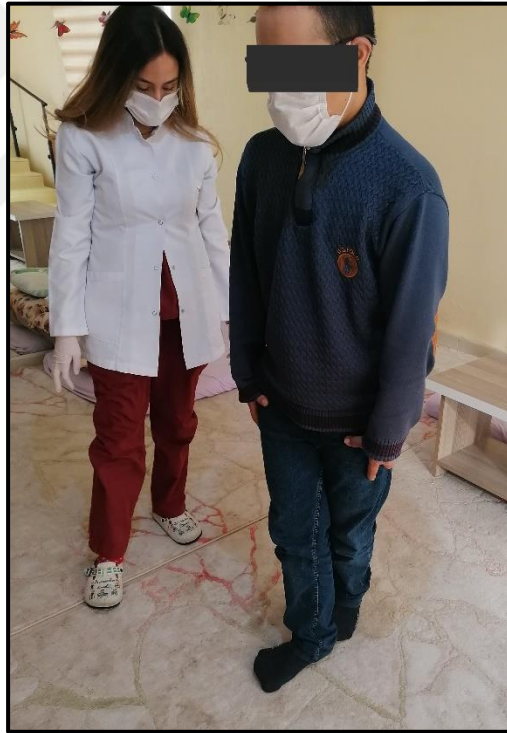
Tandem Duruş Testi

Tandem Duruş Testinde bireyden bir ayağının ucu ile diğer ayağının topuğunun temas ettiği pozisyonda durması ayağının yer değiştirmemesi istenir böylece yerle temas alanı daraltılmış

ve kişinin statik dengesi değerlendirilmiş olur, değerlendirme katılımcının pozisyonunu bozduğu anda sonlandırılır ve süresi kronometre kullanılarak saniye cinsinden kaydedilir, 30 saniye durabilen bireylerde teste devam edilmeden sonlandırılır (97).

Tandem Duruş Testi 3 şekilde uygulanmıştır;

- 1) Görevsiz Tandem Duruş Testi (Şekil 3.20.)
- 2) Kognitif Ek Görevle Tandem Duruş Testi, kognitif ek görev olarak katılımcıdan meyve-sebze isimleri söylemesi istendi (Şekil 3.20.)
- 3) Motor Ek Görevle Tandem Duruş Testi, motor ek görev olarak katılımcıdan 2 kolu 90 derece fleksiyonda tutması istendi (Şekil 3.21.)



Şekil 3.20. Görevsiz Tandem Duruş Testi ve Kognitif Ek Görevle Tandem Duruş Testi



Şekil 3.21. Motor Ek Görevle Tandem Duruş Testi

30 Saniye Kalk Otur Testi

30 saniye Kalk Otur Testinde çocuktan 30 sn boyunca yüksekliği 43 cm civarında olan sırt destekli kol desteksiz bir sandalyeden eller omuzlarda çaprazlanmış şekilde oturup kalkması istenmiş bu süre boyunca tekrar sayısı kaydedilmiştir, bu test alt ekstremitte gücünü ve dinamik dengeyi yansıtmaktadır (98).

30 Saniye Kalk Otur Testi 3 şekilde uygulanmıştır;

- 1) Görevsiz 30 Saniye Kalk Otur Testi (Şekil 3.22. A, B.)
- 2) Kognitif Ek Görevle 30 Saniye Kalk Otur Testi, kognitif ek görev olarak arkadaşlarının isimlerini söylemesi istendi (Şekil 3.23. A, B.)
- 3) Motor Ek Görevle 30 Saniye Kalk Otur Testi, motor ek görev olarak 2 kolu 90 derece abduksiyonda tutması istendi (Şekil 3.24. A, B.)



A.



B.

Şekil 3.22. A, B. Görevsiz 30 Saniye Kalk Otur Testi



A.



B.

Şekil 3.23. A, B. Kognitif Ek Görevle 30 Saniye Kalk Otur Testi



A.



B.

Şekil 3.24. A, B. Motor Ek Görevle 30 Saniye Kalk Otur Testi

3.6. Tedavi Protokolü

3.6.1. Kontrol Grubu ve Çalışma Grubu

Kontrol Grubu

Kontrol grubu 8 hafta aralıklı 2 kez değerlendirildi. Bu süreçte herhangi bir fizyoterapi programına katılmadı.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu 8 hafta, haftada 2 seans, seans süresi bireysel farklılıklara göre 15-30 dk arasında değişen çift görev odaklı denge egzersizleri fizyoterapist tarafından toplam 16 seans uygulandı. Tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere 8 hafta aralıklı 2 kez değerlendirildi.

3.6.2. Çift Görev Odaklı Denge Egzersiz Programı

1) Sert ve yumuşak zeminde 3 metre yürüme

- Sert zeminde 3 metre motor görev ile yürüme, motor görev olarak katılımcıdan boş bir kutu taşınması istendi (21x27x18 cm)
- Sert zeminde 3 metre kognitif görev ile yürüme, kognitif görev olarak katılımcıdan meyve sebze isimleri söylemesi istendi
- Yumuşak zeminde 3 metre motor görev ile yürüme, motor görev olarak katılımcıdan boş bir kutu taşınması istendi (21x27x18 cm)
- Yumuşak zemine 3 metre kognitif görev ile yürüme, kognitif görev olarak katılımcıdan meyve sebze isimleri söylemesi istendi



A.



B.

Şekil 3.25. A, B. Sert Zeminde Motor Görev ile ve Sert Zeminde Kognitif Görev ile Yürüme



A.



B.

Şekil 3.26. A, B. Yumuşak Zeminde Motor Görev ile ve Yumuşak Zeminde Kognitif Görev ile Yürüme

2) 45 cm yüksekliğinde pilates topu üzerinde ayaklar yere değecek şekilde oturma

- 1dk gözler açık motor görev ile oturma, motor görev olarak katılımcıdan kollarını 90 derece fleksiyonda tutması istendi
- 1dk gözler kapalı motor görev ile oturma, motor görev olarak katılımcıdan kollarını 90 derece fleksiyonda tutması istendi
- 1dk gözler açık kognitif görev ile oturma, kognitif görev olarak katılımcıdan arkadaşlarının isimlerini söylemesi istendi
- 1dk gözler kapalı kognitif görev ile oturma, kognitif görev olarak katılımcıdan arkadaşlarının isimlerini söylemesi istendi



Şekil 3.27. Pilates Topu Üzerinde Gözler Açık/ Kapalı Motor Görev ile Oturma



Şekil 3.28. Pilates Topu Üzerinde Gözler Açık/ Kapalı Kognitif Görev ile Oturma

3) 2 ayak üzerinde 3 metre zıplayarak ilerleme

- 2 ayak üzerinde 3 metre zıplayarak motor görev ile ilerleme, motor görev olarak katılımcının boş bir kutu taşınması istendi (21x27x18 cm)
- 2 ayak üzerinde 3 metre zıplayarak kognitif görev ile ilerleme, kognitif görev olarak katılımcının çevresindeki renkleri söylemesi istendi



Şekil 3.29. 2 Ayak Üzerinde Motor Görev ile Zıplama



Şekil 3.30. 2 Ayak Üzerinde Kognitif Görev ile Zıplama

4)Tek ayak üzerinde durma;

- 30 sn sağ bacak üzerinde motor görev ile durma, motor görev olarak kollarını 90 derece abduksiyonda tutması istenmiştir.
- 30 sn sol bacak üzerinde motor görev motor görev ile durma, motor görev olarak kollarını 90 derece abduksiyonda tutması istenmiştir.
- 30 sn sağ bacak üzerinde kognitif görev ile durma, kognitif görev olarak akrabalarının isimlerini söylemesi istenmiştir.
- 30 sn sol bacak üzerinde kognitif görev ile durma, kognitif görev olarak akrabalarının isimlerini söylemesi istenmiştir.



A.



B.

Şekil 3.31. A, B. Sağ/Sol Tek Ayak Üzerinde Motor Görev ile Durma



A.



B.

Şekil 3.32. A, B. Sağ /Sol Tek Ayak Üzerinde Kognitif Görev ile Durma

5) 43 cm yüksekliğindeki sehpa / tabure kullanılarak ayağa kalkıp tekrar oturma

- 15 tekrar motor görev ile ayağa kalkıp oturma, motor görev olarak boş bir kutu taşınması istenmiştir. (21x27x18 cm)
- 15 tekrar kognitif görev ile ayağa kalkıp oturma, kognitif görev olarak meyve-sebze isimlerini söylemesi istenmiştir.



A.



B.

Şekil 3.33. A, B. Motor Görev ile Oturup Ayağa Kalkma



A.



B.

Şekil 3.34. A, B. Kognitif Görev ile Oturup Ayağa Kalkma

3.7. Verilerin İstatistiksel Analizi

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 20.0 istatistik paket programı kullanıldı. Sayısal ölçüm ve verilerin, aritmetik ortalama \pm standart sapmaları ($X \pm SS$) gösterildi. Sayısal olmayan veriler sayı (n) ve yüzde (%) şeklinde ifade edildi. Grupların homojen dağılımının testi için Kolmogorow-Smirnov testi yapıldı. Verilerin homojen dağılmadığı belirlendiği için nonparametrik testler seçildi. Çalışma ve kontrol grubu verilerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Grupların tedavi öncesi, sonrası verilerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Test kullanıldı. Tüm istatistiklerde anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak alındı.

Zamanlı Kalk Yürü Testi' ne ve Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği' ne yapılan post hoc power analizinde çalışmanın gücü %83 olarak bulundu ($d > 1,2$).

4.BULGULAR

Çalışma grubuna 13, kontrol grubuna 14 birey olmak üzere yaşları 7 ile 18 arası değişen toplam 27 Down Sendromlu birey dahil edildi.

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışma grubu ve kontrol grubundaki bireylere ait demografik ve fiziksel özelliklerin dağılımı **Tablo 4.1.**'de gösterildi. Çalışma ve kontrol grubunun yaş ortalaması, boy uzunluğu, VKİ ve annelerinin doğum yaptığı yaş gruplar arasında benzerdir ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler	Çalışma Grubu (n=13) X±SD (min-max)	Kontrol Grubu (n=14) X±SD (min-max)	z	p
Yaş (yıl)	12,08±2,56 (8-18)	10,86±4,09 (7-17)	-1,123	0,262
Boy Uzunluğu (cm)	138,46±11,77 (117-162)	129,93±19,55 (97-165)	-1,239	0,215
Vücut Ağırlığı (kg)	43,23±12,05 (27,1-66)	43,43±18,69 (18,5-80)	-0,364	0,716
Vücut Kitle İndeksi (kg/m ²)	22,01±3,12 (15,8-26,6)	24,41±4,25 (17,3-29,4)	-1,383	0,167
Annenin Doğum Yaptığı Yaş	30,85±12,08 (16-59)	33,14±9,54 (17-49)	-0,657	0,511

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, *Mann Whitney u testi*, X±SD: Ortalama±Standart sapma, min:minimum, max:maksimum

Çalışmaya katılan bireylerin %33,3' ü kız, %66,7'si erkektir. Çalışma grubuna katılan bireylerin %30,8'i, kontrol grubuna katılan bireylerin ise %35,7' si kız cinsiyettir. Grupların cinsiyet dağılımı **Tablo 4.2.**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Grupların Cinsiyet Dağılımı

Demografik Veriler		Çalışma		Kontrol	
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	4	30,8	5	35,7
	Erkek	9	69,2	9	64,3

* Değerler yüzde ve frekans cinsinden verilmiştir.

Çalışmaya katılan bireylerin %51,85'i orta düzey mental retardedir. Çalışmamızda hafif, orta ve ağır düzey mental retarde bireyler bulunmaktadır. Grupların mental düzeyleri **Tablo 4.3.**'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Bireylerin Mental Düzeyleri

Demografik Veriler		Çalışma		Kontrol	
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)
Mental Düzey	H.D.M.R	6	46,2	6	42,9
	O.D.M.R	7	53,8	7	50
	A.D.M.R	-	-	1	7,1

* Değerler yüzde ve frekans cinsinden verilmiştir. H.D.M.R: Hafif Düzey Mental Retarde, O.D.M.R: Orta Düzey Mental Retarde, A.D.M.R: Ağır Düzey Mental Retarde

Çalışmaya katılan bireylerde çalışma ve kontrol grubunda en fazla konuşma problemi görülmektedir. Bunu görme problemleri, daha sonra ise kalp problemleri takip etmektedir. Gruplara katılan bireylere eşlik eden problemler **Tablo 4.4.**' te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Eşlik Eden Problemler

Demografik Veriler		Çalışma		Kontrol	
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)
Eşlik Eden Problemler	Konuşma Problemi	10	76,9	8	57,1
	Görme Problemi	4	30,8	4	28,6
	Kalp Problemi	3	23,1	2	14,3
	Diğer	2	15,4	4	28,6
	Herhangi Bir Problemi Olmayan	1	7,7	4	28,6

* Değerler yüzde ve frekans cinsinden verilmiştir.

4.2. Grup İçi Değerlendirme Sonuçları

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilen PFBÖ ve PDÖ grup içi karşılaştırılması **Tablo 4.5.**' te verilmiştir. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilen PDÖ' nde her iki grupta da tedavi öncesine göre fark bulundu ($p<0.05$). PFBÖ

tedavi öncesi ve tedavi sonrası grup içi değerlendirildiğinde ise sadece çalışma grubunda fark belirlendi ($p<0.05$).

Tablo 4.5. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası PFBÖ ve PDÖ Puanlarının Grup İçi Karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=13)				Kontrol grubu (n=14)			
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p
PFBÖ	111,85±7,90	114,54±6,91	-2,944	0,003*	109,14±14,73	110,07±13,86	-1,841	0,066
PDÖ	50,00±2,00	53,38±1,50	-3,205	0,001*	49,50±4,99	50,64±4,31	-2,214	0,027*

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Wilcoxon Signed Rank Test, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, PFBÖ: Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Zamanlı Kalk Yürü Testi Görevsiz, Zamanlı Kalk Yürü Testi Kognitif Görevli ve Zamanlı Kalk Yürü Testi Motor Görevli değerlendirmelerinin grup içi karşılaştırması **Tablo 4.6.**' da verilmiştir. Zamanlı Kalk Yürü Testi Görevsiz, Zamanlı Kalk Yürü Testi Kognitif Görevli ve Zamanlı Kalk Yürü Testi Motor Görevli testlerinde çalışma grubu için tedavi öncesine göre fark bulundu ($p<0.05$).

Tablo 4.6. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Zamanlı Kalk Yürü Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=13)				Kontrol grubu (n=14)			
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p
ZKY1	12,02±3,07	8,84 ±3,34	-3,180	0,001*	10,65±4,71	10,00±4,31	-1,608	0,108
ZKY2	19,47±5,87	12,78±4,24	-3,180	0,001*	14,31±7,99	13,71±6,91	-1,293	0,196
ZKY3	14,05±3,92	9,73 ±4,12	-3,180	0,001*	12,46±5,98	11,81±5,30	-0,235	0,814

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Wilcoxon Signed Rank Test, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, ZKY1: Zamanlı Kalk Yürü Testi Görevsiz, ZKY2: Zamanlı Kalk Yürü Testi Kognitif, ZKY3: Zamanlı Kalk Yürü Testi Motor Görevli

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Görevsiz, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Kognitif Görevli ve Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Motor Görevli değerlendirmelerinin grup içi karşılaştırması **Tablo 4.7.**' da verilmiştir. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Görevsiz, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Kognitif Görevli ve Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Motor Görevli testlerinde çalışma grubu için tedavi öncesine göre sürelerde iyileşme elde edildi ($p<0.05$).

Tablo 4.7. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tek Ayak Üzerinde Durma Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=13)				Kontrol grubu (n=14)			
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p
TAUD1	3,88±1,90	9,98±9,27	-3,180	0,001*	8,73±10,38	8,58±9,53	-0,594	0,552
TAUD2	2,99±1,86	6,72±5,21	-3,180	0,001*	8,28±10,46	8,75±11,18	-0,874	0,382
TAUD3	3,47±3,33	8,84±10,05	-3,180	0,001*	7,48±9,50	7,88±9,55	-0,978	0,328

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Wilcoxon Signed Rank Test, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TAUD1: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Görevsiz, TAUD2: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Kognitif Görevli, TAUD3: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Motor Görevli

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Tandem Duruş Testi Görevsiz, Tandem Duruş Testi Kognitif Görevli ve Tandem Duruş Testi Motor Görevli değerlendirmelerinin grup içi karşılaştırması **Tablo 4.8.**' da verilmiştir. Tandem Duruş Testi Görevsiz, Tandem Duruş Testi Kognitif Görevli ve Tandem Duruş Testi Motor Görevli testlerinde çalışma grubunda tedavi öncesine göre fark bulundu ($p<0.05$).

Tablo 4.8. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tandem Duruş Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=13)				Kontrol grubu (n=14)			
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p
TDT1	4,66±4,79	16,57±13,93	-3,059	0,002*	14,35±15,53	15,27±14,79	-0,408	0,683
TDT2	2,67±3,47	10,00±7,10	-3,059	0,002*	13,27±14,93	13,59±14,18	-0,866	0,386
TDT3	3,26±4,81	11,59±9,90	-3,059	0,002*	12,79±13,44	13,72±13,16	-1,600	0,110

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı, Wilcoxon Signed Rank Test, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TDT1: Tandem Duruş Testi Görevsiz, TDT2: Tandem Duruş Testi Kognitif Görevli, TDT3: Tandem Duruş Testi Motor Görevli

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası 30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz, 30 Saniye Kalk Otur Testi Kognitif Görevli, 30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli değerlendirmelerinin grup içi karşılaştırması **Tablo 4.9.**' da verilmiştir. 30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz, 30 Saniye Kalk Otur Testi Kognitif Görevli, 30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli testlerinde çalışma grubu için tedavi öncesine göre performansta artış elde edildi (p<0.05).

Tablo 4.9. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 30 Saniye Kalk Otur Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=13)				Kontrol grubu (n=14)			
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p
30sn Kalk Otur1	9,00±2,68	13,23±3,77	-2,979	0,003*	9,57±3,78	9,64±3,52	-0,187	0,852
30sn Kalk Otur2	4,54±2,07	8,00±1,87	-3,197	0,001*	8,14±5,25	8,29±5,00	-0,368	0,713
30sn Kalk Otur3	8,77±2,77	13,46±4,31	-3,066	0,002*	8,43±3,84	8,86±3,68	-1,087	0,277

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı, Wilcoxon Signed Rank Test, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, 30sn Kalk Otur1: 30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz, 30sn Kalk Otur2: 30 Saniye Kalk Otur Testi Kognitif Görevli, 30sn Kalk Otur3: 30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli

4.3. Gruplar Arası Değerlendirme Sonuçları

PFBÖ ve PDÖ değerleri tedavi öncesi değerler tedavi sonrası değerlerle gruplar arası karşılaştırıldığında grupların fonksiyonel bağımsızlık ve denge açısından benzer iyileşme gösterdikleri görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.10.).

4.10. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası PFBÖ ve PDÖ Puanlarının Gruplar Arası Karşılaştırması

	Çalışma grubu (n=13)		Kontrol grubu (n=14)		TÖ		TS	
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	z	p
PFBÖ	111,85±7,90	114,54±6,91	109,14±14,73	110,07±13,86	-0,049	0,961	-0,462	0,644
PDÖ	50,00±2,00	53,38±1,50	49,50±4,99	50,64±4,31	-0,073	0,941	-1,817	0,069

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Mann Whitney U Testi, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, PFBÖ: Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği

Zamanlı Kalk Yürü Testi Görevsiz, Zamanlı Kalk Yürü Testi Kognitif Görevli ve Zamanlı Kalk Yürü Testi Motor Görevli değerlerini gruplar arası karşılaştırıldığında benzer iyileşme gösterdikleri görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.11.).

4.11. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Zamanlı Kalk Yürü Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

	Çalışma grubu (n=13)		Kontrol grubu (n=14)		TÖ		TS	
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	z	p
ZKY1	12,02±3,07	8,84±3,34	10,65±4,71	10,00±4,31	-1,650	0,099	-0,534	0,593
ZKY2	19,47±5,87	12,78±4,24	14,31±7,99	13,71±6,91	-1,941	0,052	-0,049	0,961
ZKY3	14,05±3,92	9,73±4,12	12,46±5,98	11,81±5,30	-1,408	0,159	-1,116	0,264

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Mann Whitney U Testi X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, ZKY1: Zamanlı Kalk Yürü Testi Görevsiz, ZKY2: Zamanlı Kalk Yürü Testi Kognitif, ZKY3: Zamanlı Kalk Yürü Testi Motor Görevli

Tek Ayak Üzerinde Duruş Testi Görevsiz, Tek Ayak Üzerinde Duruş Testi Kognitif Görevli ve Tek Ayak Üzerinde Duruş Testi Motor Görevli değerlerini gruplar arası karşılaştırıldığında benzer iyileşme gösterdikleri görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.12.).

4.12. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tek Ayak Üzerinde Durma Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

	Çalışma grubu (n=13)		Kontrol grubu (n=14)		TÖ		TS	
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	z	p
TAUD1	3,88±1,90	9,98±9,27	8,73±10,38	8,58±9,53	-0,680	0,497	-1,310	0,190
TAUD2	2,99±1,86	6,72±5,21	8,28±10,46	8,75±11,18	-0,995	0,320	-0,631	0,528
TAUD3	3,47±3,33	8,84±10,05	7,48±9,50	7,88±9,55	-0,849	0,396	-0,922	0,357

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Mann Whitney U Testi, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TAUD1: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Görevsiz, TAUD2: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Kognitif Görevli, TAUD3: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Motor Görevli

Tandem Duruş Testi Görevsiz, Tandem Duruş Testi Kognitif Görevli ve Tandem Duruş Testi Motor Görevli değerlerini gruplar arası karşılaştırıldığında benzer iyileşme gösterdikleri görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.13.).

4.13. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Tandem Duruş Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

	Çalışma grubu (n=13)		Kontrol grubu (n=14)		TÖ		TS	
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	z	p
TDT1	4,66±4,79	16,57±13,93	14,35±15,53	15,27±14,79	-1,236	0,216	-0,413	0,680
TDT2	2,67±3,47	10,00±7,10	13,27±14,93	13,59±14,18	-1,780	0,075	-0,073	0,942
TDT3	3,26±4,81	11,59±9,90	12,79±13,44	13,72±13,16	-1,829	0,067	-0,267	0,789

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Mann Whitney U Testi, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, TDT1: Tandem Duruş Testi Görevsiz, TDT2: Tandem Duruş Testi Kognitif Görevli TDT3: Tandem Duruş Testi Motor Görevli

30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz ve 30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında çalışma grubundaki iyileşme kontrol grubuna göre daha fazla elde edilmiştir ($p<0.05$). 30 Saniye Kalk Otur Testi Kognitif Görevli değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında ise benzer iyileşme gösterdikleri görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.14.).

4.14. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 30 Saniye Kalk Otur Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

	Çalışma grubu (n=13)		Kontrol grubu (n=14)		TÖ		TS	
	TÖ X ± SD	TS X ± SD	TÖ X ± SD	TS X ± SD	z	p	z	p
30sn Kalk Otur1	9,00±2,68	13,23±3,77	9,57±3,78	9,64±3,52	-0,612	0,541	-2,371	0,018*
30sn Kalk Otur2	4,54±2,07	8,00±1,87	8,14±5,25	8,29±5,00	-1,786	0,074	-0,561	0,575
30sn Kalk Otur3	8,77±2,77	13,46±4,31	8,43±3,84	8,86±3,68	-0,415	0,678	-2,655	0,008*

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, Mann Whitney U Testi, X±SD: Ortalama±Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, 30sn Kalk Otur1: 30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz, 30sn Kalk Otur2: 30 Saniye Kalk Otur Testi Kognitif Görevli, 30sn Kalk Otur3: 30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli

5.TARTIŞMA

Down Sendromlu çocuklarda çift görev denge egzersizlerinin dengeye ve fonksiyonel duruma olan etkisini incelediğimiz çalışmada, fonksiyonel düzey, denge ve çift görev performans değerlendirmelerinde iyileşme görüldü. Ancak gruplar arası çift görev performans değerlendirmesinin alt parametresi olan 30 Saniye Kalk Otur Testi Görevsiz ve 30 Saniye Kalk Otur Testi Motor Görevli hariç fark bulunmadı.

Çalışmamıza katılan bireylerin demografik ve klinik özellikleri (yaş, boy, kilo, VKİ, annenin doğum yaptığı yaş) her iki grupta da benzer olup anlamlı istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Literatürde ileri doğum yaşının Down Sendromu için risk faktörü olduğu bilinmektedir (2). Çalışmaya katılan bireylerin annelerinin doğum yaptığı yaş incelendiğinde en küçük doğum yaşının 16 en yüksek doğum yaşının ise 59 olduğu görülmektedir. Ortalamaları ise yaklaşık 32' dir.

DS' li bireylere birçok hastalıkların eşlik ettiği bilinmektedir. Özellikle kalp defektleri, görme kusurları ve konuşma problemleri sık görülmektedir (19). Literatürde DS' de konjenital kalp hastalıkları %54-66, görme kusurları %38-80 olduğu belirtilmiştir (19). İfade edici dil problemlerinin ise %60-75 olduğu bilinmektedir (99). DS' de dil diğer etiyolojik hastalıklarla karşılaştırıldığında daha ciddi bozulmalar gösterir ve dil bilişsel işlevleri, bilişsel işlevler ise dilden etkilenim göstermektedir (100). Çalışmamıza katılan bireylerde birden fazla hastalığa sahip bireyler bulunmakla birlikte hiçbir ek probleme sahip olmayan bireyler de bulunmaktadır. Bireylerin %66'sında (n=18) konuşma problemleri, %29'unda (n=8) görme problemleri, %18'inde (n=5) kalp problemleri görülmektedir, %18' inde (n=5) ise ek problem bulunmamaktadır.

DS' li bireylerde zeka seviyeleri değişkendir ve IQ seviyeleri genellikle 35-70 arasındadır. Ayrıca sık olmamakla birlikte ağır düzey mental retardasyon da görülebilmektedir (1). Çalışmamıza katılan bireylerin mental düzeyleri Rehberlik Araştırma Merkezi raporlarındaki bilgilere göre kaydedilmiştir. Katılım gösteren bireylerimizin yaklaşık %44' ü (n=12) hafif düzey, %51' i (n=14) orta düzey, %3' ü (n=1) ise ağır düzey mental retarde bireylerden oluşmaktadır. Katılım gösteren bireylerin yaklaşık %96' sının (n=26) IQ' su 35 ila 70 arasındadır. Katılımcılarımızın tamamı verilen komutları algılayabilen ve uygulayabilen bireylerden oluşmaktadır.

PFBÖ 6 aydan 21 yaşına kadar gelişimsel engeli olan çocuklarda günlük temel işlevsel becerilerdeki performansını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir değerlendirme yöntemidir (87). Literatürde DS' li çocuklarda fonksiyonel bağımsızlığın değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (8, 101). Lin ve ark. (101) bu çocukların %89' unun transfer açısından, %64' ünün kendine bakım becerisinden ve %35'inin ise bilişsel becerilerde yardıma ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir. Leonard ve ark. (8) ise okul çağındaki 211 DS' linin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada bireylerin kendine bakım (%40), iletişim (%52) ve sosyal/kognitif alanlarda (%52) yardım ve denetime ihtiyaç duydıklarını transfer alanında ise %96'sının yardıma ve denetime ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise 7-18 yaş arası DS' li bireyler sağlıklı akranlarıyla kıyaslandığında puan olarak sağlıklı akranlarından daha düşük olmalarına rağmen bu yaş grubunda fonksiyonel bağımlılığın çok belirgin olmadığı ifade edilmiştir (7). Biz de 7-18 yaş arası DS' li bireylerin fonksiyonel durumlarını PFBÖ ile değerlendirdik, PFBÖ skorlarına bakıldığında gruplar tedavi öncesi birbirine benzerdi. Tedavi öncesi çalışma grubunun ortalaması $111,85 \pm 7,90$ iken kontrol grubunun ortalaması $109,14 \pm 14,73$ ' tür. Tedavi sonrası ise çalışma grubunun ortalaması $114,54 \pm 6,91$ iken kontrol grubunun ortalaması $110,07 \pm 13,86$ ' dir. Çalışma grubunda uygulanan egzersiz programı sonucunda PFBÖ skorlarında iyileşme izlenirken kontrol grubunda iyileşmeye rastlanmadı. Gruplar arası analizde iki grup arasında fark görülmedi. Bunun sebebinin ise kontrol grubunun standart sapmasının çok yüksek olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Aynı zamanda bu bireyler için eğitimin her alanda devam ettiği ve öğrenmenin gerçekleştiği düşünüldüğünde kontrol grubunun 8 haftada yaklaşık 1 puan artış elde etmesine karşın çalışma grubumuzda çift görev eğitimiyle birlikte yaklaşık 3 puan artış elde edilmiştir.

Down sendromlu bireylerde motor becerilerin gelişimde gecikme vardır. Ayrıca hareketleri koordine etmede ise genel popülasyondan daha yetersizlerdir ve hareketleri başlatmada kararsızlıklar görülebilmektedir (102). DS' li çocuklarda somatosensoryal girdilerin yetersizliği, motor kontrollerinin zayıflığı, postüral bozuklara ve denge sorunlarına yatkınlıkları bilinmektedir (103). Ergenlik dönemindeki çocuklarda da dengelerini sürdürmede zorluk görülebilmektedir bu durum onları daha hareketsiz hale getirmekte ve yine denge sorunlarını artırmaktadır (103).

Shumway-Cook ve Woollacott (104) DS' li küçük çocuklarda denge problemlerine neden olabilecek postüral tepkilerin yavaş olduğunu bulmuşlar ve bu durumun stabilitenin

devamlılığını sağlamada yetersiz kalacağı sonucuna varmışlardır. Yine meydana gelen bu durumun hipotoniden değil daha yüksek seviyedeki postüral mekanizmalardaki kusurlardan kaynaklandığını belirtmişlerdir (104). DS' lilerin serebellumları hipoplaziktir. Bu durum ise kaslarda hipotonusa, denge kaybına, aksiyal kontrol ve hareketlerdeki akıcılığın az olmasına neden olur (49). Çünkü serebellum hareketleri planlamada, statik ve dinamik postürün devamlılığının sağlanmasında, hareketleri zamanında başlatma ve hareketin düzgünlüğünün korunmasından sorumludur (68). Postüral kontrol sistemleri ayakta dik duruş sırasında meydana gelen denge bozukluklarının giderilmesini sağlar. Bu sistem beyin ve kas iskelet sistemi arasındaki geribildirim kontrol eder (105). DS' li bireylerde postüral kontrol sürecinin iyi olması için ise motor koordinasyonun artırılması ve bu durum için de sorumlu işlemlerin iyileştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (106). Çalışmamızda bireylerin dengelerini değerlendirmek için PDÖ kullanıldı. PDÖ değerleri tedavi öncesi çalışma ve kontrol grubunda birbirine benzerdi. 8 haftalık süre sonunda iki grupta da denge değerlerinde iyileşme gözlemlendi. Gruplar arası analizde ise iki grubun birbirinden farkına rastlanmadı. Fakat denge skorlarında çalışma grubundaki bütün bireylerde artış gözlenirken kontrol grubunda sadece 6 kişide artış meydana geldi. Biliyoruz ki öğrenme bilinçli ya da bilinçsiz olarak etkileşimde bulunulan yaşantılar neticesinde gerçekleşir (107). Bilişsel, duyuşsal, devinişsel, sezgisel ve sosyal olmak üzere farklı şekillerde öğrenme meydana gelir. Bireyin gözlemlerine dayalı olarak taklit etme ve model olarak öğrenmesi ise bir sosyal öğrenme şeklidir (108). Tedavi sonrası iki grubun denge değerlerinde birbirinden farkına rastlanmamasının bireylerin ilk değerlendirmelerinden sonra ölçekteki hareketleri daha iyi anlamış veya öğrenmiş olabileceğinden kaynaklanabileceği kanısındayız. Ayrıca kontrol grubundaki bireylerin herhangi bir fizyoterapi programına katılım göstermemesine rağmen günlük yaşamdaki faaliyetlerin kısıtlanmamasından ve plansız fiziksel aktivitelerine engel olamamamızdan da kaynaklanabileceğini düşünüyoruz.

İkili görev kabaca iki görevi ayna anda gerçekleştirebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (9). Günlük yaşantımızda ise yapılan aktivitelerin birçoğunda eş zamanlı olarak birden fazla görevi yerine getirmemiz gerekmektedir (78). Bu durumda aynı anda gerçekleştirilen birden fazla aktivitenin varlığında aktivitelerin birinin veya ikisinin performansında azalmaya neden olabileceği söylenmiştir (80). Ayrıca ikili görev çalışmalarında verilen görevlerin özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir (109). Görevin zorluğu, yeniliği, aşinalığı, kişinin eğitim durumuyla verilen egzersizin zor olması ya da çok basit olan görevlerin kolaylıkla yapılması ve mevcut dikkat kapasitesi dahilinde olması ya da sözel yanıt vermekte zorlanan kişilere sözel yanıt vermesi gereken uygulamaların yapılması bu

duruma örnek olarak gösterilebilir (84). Biz de çalışmamızda bireylere verilen ek görevleri DS popülasyonu düşünerek hazırladık. Bireylerden kognitif ek görev olarak; çevresindeki renkleri söylemesini, akraba isimlerini söylemesini, meyve-sebze isimlerini söylemesini ve arkadaşlarının isimlerini söylemesini istedik. Motor ek görev olarak ise; iki eliyle boş bir kutu taşımamı, iki kolunu 90 derece abduksiyonda tutmasını ve iki kolu 90 derece fleksiyonda tutmasını istedik.

Literatürde çift görevle ilgili yapılan çalışmalarda daha çok geriatrik bireylerde ve nörolojik hastalarda yapılan çalışmalara yoğunlaşmıştır (9, 110). Nörolojik hastalık grubunda parkinson, inme ve ataksi hastalarında yapılan çalışmalar mevcuttur (9, 78, 111). Literatürde yapılan çalışmaların çoğu postüral stabilizasyona ve yürüme aktivitesindeki meydana gelen değişimlere dikkat çekmiştir (112).

Selçuk ve ark. (13) özel öğrenme güçlüğü olan çocuklarda çift görev odaklı denge egzersizlerinin denge ve öğrenme üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda çalışma grubunun dengesinde iyileşme görmüşler fakat gruplar arasında dengede anlamlı iyileşme elde etmemişlerdir (13). Parkinson hastalarına yapılan tek kör randomize kontrollü bir çalışmada ise 10 hafta boyunca haftada 2 kez 40 dk süren suda çift görevli egzersiz eğitimi uygulandığında hastaların fonksiyonel mobilitesinde ve dengesinde iyileşme iyileşmeler elde edildiği belirtilmiştir (14). Geriatrik bireylerde yapılan başka bir çalışmada ise bir gruba motor-motor çift görev egzersizleri diğer gruba ise motor-kognitif çift görev egzersizleri uygulanmış ve her iki grubunda denge skorlarında artış saptanmıştır. Gruplar arası fark bulunamamış olup her iki egzersiz tipinin de geriatrik bireylerde uygulanabileceği belirtilmiştir (113). Fakat Down sendromlularında çift görevle ilgili yapılan çalışmaların sayısı sınırlıdır (15, 114, 115). Lanfranchi ve ark. (115) 45 DS' li 45 tipik gelişim gösteren çocuklarda yaptıkları çalışma sonucunda DS' lilerin performanslarının tipik gelişim gösteren bireylere göre daha kötü olduğunu ve DS' lilerin ikili görev içeren uygulamaların performanslarında bozulma meydana geldiğini belirtmişlerdir. Horvat ve ark. (15) ise 12 DS' li 12 sağlıklı genç yetişkin ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında ikili görevin hareket üzerindeki etkilerine bakmışlar ve DS' li bireylerin çeşitli zamansal ve mekansal parametrelerde farklılık gösterdiklerini belirtmişlerdir. Çalışmamızda çift görev performansını zamanlı kalk yürü testi, tek ayak üzerinde duruş testi, tandem duruş testi ve 30 sn kalk otur testleri görevsiz, kognitif ve motor görev eklenerek üçer farklı şekilde değerlendirdik. Kullandığımız bu testler fonksiyonel mobilite, dinamik denge ve statik dengeyi değerlendirmek için klinikte sıklıkla kullanılan ve

aynı zamanda günlük yaşamda birçok aktivite için temel hareketleri barındıran testlerdendir. Çalışmamızda gruplar tedavi öncesinde çift görev performans açısından benzerdi. Çalışma grubumuzda çift görev performansı tedavi sonrası değerlendirildiğinde görevsiz, kognitif ve motor ek görevli performanslarının hepsinde iyileşmeler elde ettik. Kontrol grubumuzun çift görev performans değerlendirmesinde ise herhangi bir iyileşmeye rastlamadık. Gruplar arası değerlendirmede sadece 30sn kalk otur testi görevsiz ve motor ek görevde iyileşme görüldü. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası gruplar arası değerlendirmede fark çıkmamasının şu sebeplerden kaynaklandığını düşünüyoruz. İlk olarak tedavi öncesi gruplar benzer olmasına rağmen kontrol grubunun ortalamaları çalışma grubundan daha iyidir. Diğer bir sebep ise çalışma grubumuzun tedavi sonrası ortalamalarının ancak kontrol grubunun ortalamalarını yakalamış, geçmiş veya yaklaşmış olmasıdır. Genel olarak gruplar arası analizde fark çıkmamasına bu iki durumun neden olduğunu düşünüyoruz.

Gelişimsel koordinasyon bozukluğu olan bireylerin çalışma belleğinde bozulmalar olduğu çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir (116, 117). Dikkat çok yönlü bilişsel bir işlevdir ve iki görevin eş zamanlı olarak yapılabilmesi daha çok bölünmüş dikkat ile ilişkilendirilmiştir. Dikkatin dağıtımının sağlanması yürütücü işlevin bir görevidir. Dikkat dağıtımı sırasında dorsolateral prefrontal korteksin kullanıldığı düşünülür aynı zamanda görüntüleme çalışmalarında bazal ganglia-prefrontal-bazal ganglia halkasında, superior parietal kortekste, ön singulatta, talamusta ve serebellumda da aktivasyonda artış görüldüğü bilinmektedir (84).

Munir ve ark. (118) Frajile X sendromlu erkek çocuklarında dikkat süreçlerini ve yürütücü işlevi incelemiş ve üç farklı kontrol grubuyla karşılaştırmıştır. Bu çalışmada DS' li grubun seçici ve bölünmüş dikkat yönünden zayıf olduklarını ve yürütücü işlevlerinde eksik oldukları bilinen Frajile X sendromlu erkek çocuklara göre tekli sözel yanıt gerektiren görevde de daha kötü performans gösterdiklerini belirtmişlerdir (118).

Kittler ve ark. (119) ise 10 Williams Sendromlu, 53 yaşlı yetişkin Down Sendromlu ve karışık etiyojilere sahip 39 zihinsel engelli bireyle yaptıkları çalışmada DS' li bireylerin olduğu grupta ikili görevin işlenmesinde yürütücü işlevin diğer gruplara kıyasla daha zayıf olduğunu belirtmişlerdir. Yürütücü işlevdeki zayıflıklar daha kötü motor kontrol ve performansa yol açmakla birlikte motor kontroldeki zayıflıkların da yürütücü işlevin daha zayıf olmasına yol açtığını belirten çalışma mevcuttur (120). Kortikal gelişimdeki eksiklikler ya da nöronlar arası bağlantıların az olmasından dolayı ikili görev uygulamalarında motor performansta bozulmalar meydana gelebilmektedir (15). DS' lilerin anne karnındaki 24. ve 40.

haftaları arasındaki süreçte beyin ve serebellar büyümedeki azalma ilerleyen zamanda meydana gelen planlama, dikkat ve nörobilişsel yeteneklerdeki bozulma için dayanak oluşturduğu düşünülmektedir (61). Yetişkin DS' li bireylerin ise serebellum hacimlerinin küçük olduğu ve frontal lob, beyin sapı ve hipokampal hacimlerde azalma olduğu bilinmektedir (58). DS' lilerde yapılmış bir postmortem çalışmada ise sinaptik oluşumun azaldığı ve dentritik dallanmaların az olduğu belirtilmiştir (63). Horvat ve ark. bilişsel eksikliği olan bireylerin daha fazla dikkat gerektiren ve gelişimsel olarak uygun görülen eğitim programları yönünden desteklenmesi gerektiğini söylemişlerdir (15). Bilişsel kusurların varlığında uygun hareketin açığa çıkmasında ve öğrenmede etkilenimlerin meydana geldiği bilinmektedir (15). İkili görev performansını iyileştirmede en iyi yolun ikili görev uygulaması içeren eğitimler olduğu söylenmiş ve motor öğrenmeyi artırmak için uygulanan egzersizlerin sık tekrar yapılması gerektiği vurgulanmıştır (111). Çalışmamıza DS' li 27 birey dahil edilmiş olup 13' ü çalışma 14' ü kontrol grubudur. Çalışma grubumuza 8 hafta boyunca haftada 2 kez toplam 16 seans çift görev odaklı denge egzersiz eğitimi uygulanmıştır. Egzersizlerin sık tekrarlanması sağlanarak motor öğrenmeyi artırmak amaçlanmıştır. Çalışmamız egzersiz eğitim programı uygulamış olmamız yönüyle DS popülasyonunda yapılan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir (114).

Sonuç olarak, çift görev denge egzersizlerinin 7-18 yaş arası DS' lilerin fonksiyonel durum, denge ve çift görev performanslarında iyileşme sağladığını gözlemledik. DS' li bireylerin rehabilitasyon programlarında çift görev temelli egzersiz eğitiminin alternatif bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilceğini düşünmekteyiz. Çalışmamız DS' lilere çift görev denge egzersiz eğitimi uygulamış olmamız yönünden farklılık göstermektedir. Bu anlamda yapılacak olan çalışmalara öncü olabilecek niteliktedir.

Limitasyonlar

- Bireylerdeki kilo azalış ve artışlarının kontrol altında tutulamaması.
- Denge değerlendirmesinde kullandığımız testler klinikte sıklıkla kullanılıyor olmasına rağmen dengeyi teknolojik cihazlarla değerlendirememiş olmamız veya daha detaylı skorlama yapan bir testin kullanılmaması.
- Çalışmamıza katılan bireylerden yola çıkarak bu popülasyon için çalışmayı bırakma oranının %41 olduğunu söyleyebiliriz.
- COVID-19 pandemisi sebebiyle ailelerin egzersiz programında yakın temas gerektirir gerekçesiyle katılmak istememeleri.

6.SONUÇ ve ÖNERİ

Çalışmamızda Down Sendromlu çocuklarda çift görev denge egzersizlerinin dengeye ve fonksiyonel duruma olan etkisini incelemeyi amaçladık.

Bu çalışmada 7-18 yaş arası DS' li 27 bireyin demografik bilgileri, VKİ, DS' ye eşlik eden problemleri, mental durumu, fonksiyonel durumu, dengesi ve çift görev performans değerlendirilmesi kaydedildi, aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

- Fonksiyonel durum değerlendirilmesinde çalışma grubunda tedavi sonrası iyileşme görülürken kontrol grubunda bir fark görülmedi.
- Her iki grupta da tedavi öncesi ve tedavi sonrası dengesinde iyileşme görüldü.
- Çift görev performans değerlendirmesinde kullandığımız testlerin hepsinin görevsiz, kognitif ve motor ek görevli performanslarında tedavi sonrası çalışma grubunda iyileşmeler elde edilirken kontrol grubunda bir iyileşme olmadı.

Sonuçlarımız; 7-18 yaş arası DS' li bireylerde uygulanan çift görev denge egzersizlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası yapılan değerlendirmelerde çalışma grubu için fonksiyonel duruma, dengeye ve çift görev performansına olumlu etkisi olduğunu gösterdi. Klinikte 7-18 yaş arası bireyler büyük çoğunlukla mobilite açısından bağımsız oldukları için herhangi bir fizik tedavi programına katılım göstermediklerini fark ettik. DS' li bireylerde kognitif ve motor ek görevler içeren çift görev denge egzersiz eğitimlerinin uygulanan rutin fizyoterapi programlarına entegre edilmesinin yararlı olacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca çift görev denge egzersiz eğitimi gibi güncel fizyoterapi yaklaşımlarının DS' li bireylerde rehabilitasyon programlarına katılımlarını artırabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürde DS' lilerde çift görev odaklı eğitim programını içeren yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmalarda kontrol grubuna görevsiz eğitim programı verilerek çalışma grubuna çift görev eğitimi verilmesinin veya da bir gruba motor motor çift görev eğitimi, bir gruba motor kognitif çift görev eğitimi verilerek elde edilen kazanımların değerlendirilmesi daha faydalı olacaktır. Değerlendirmeye yürüyüş analizi eklemek de farklı bir bakış açısı sağlayacaktır. Ayrıca bireylerin kilolarının kontrol altında tutulması için diyetisyen eşliğinde sağlıklı beslenme programına katılımın yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

Çalışma sonrası kontrol grubuna çift görev odaklı egzersiz eğitimi broşürü verilecektir.

KAYNAKLAR

- 1) Weijerman, M. E. & De Winter, J. P. (2010). Clinical practice. *Eur. J. Pediatr.* 169(12), 1445-1452.
- 2) Nancy, J., Roizen, N. J., & Patterson, D. (2003). Down's syndrome. *Lancet*, 361(1), 281.
- 3) Arumugam, A., Raja, K., Venugopalan, M., Chandrasekaran, B., Kovanur Sampath, K., Muthusamy, H., & Shanmugam, N. (2016). Down syndrome—A narrative review with a focus on anatomical features. *Clinical anatomy*, 29(5), 568-577.
- 4) Evans-Martin, F. F. (2009). *Genes & disease down syndrome*. Chelsea House Publishers vol. 4th ed, 14-95.
- 5) Malak, R., Kotwicka, M., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Szamborski, W. (2013). Motor skills, cognitive development and balance functions of children with Down syndrome. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*.20(4).
- 6) Bull, M. J. & the Committee on Genetics. (2011). Clinical report - Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics* 128, 393–406
- 7) Uzuner S. (2016). Down sendromlu çocuklarda motor beceri, fonksiyonel durum ve solunum fonksiyonları: karşılaştırmalı çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs.
- 8) Leonard, S., Msall, M., Bower, C., Tremont, M., & Leonard, H. (2002). Functional status of school-aged children with Down syndrome. *Journal of paediatrics and child health*, 38(2), 160-165.
- 9) Demirci, C. S., Kilinc, M., & Yildirim, S. A. (2016). The effect of dual task on clinical balance performance in ataxia patients. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, 27(1), 1-7.
- 10) Lima, A. B. de, Moreira, F., Gomes, M. da M. & Maia-Filho, H. (2014). Clinical and neuropsychological assessment of executive function in a sample of children and adolescents with idiopathic epilepsy. *Arq. Neuropsiquiatr.* 72, 954–959
- 11) Rao, P. T., Guddattu, V., & Solomon, J. M. (2017). Response abilities of children with Down Syndrome and other intellectual developmental disorders. *Experimental Brain Research*, 235(5), 1411-1427.
- 12) Pena, G. M., Pavao, S. L., Oliveira, M. F., de Campos, A. C., & Rocha, N. A. (2019). Dual-task effects in children with neuromotor dysfunction: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(2), 281-290.

- 13) Selçuk, R., Tarakçı, D., Taşkıran, H., & Algun, Z. C. (2008). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklarda çift görev odaklı denge egzersizlerinin denge ve öğrenme üzerine etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 5(2), 65-73.
- 14) da Silva, A. Z., & Israel, V. L. (2019). Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complementary Therapies in Medicine*, 42, 119-124.
- 15) Horvat, M., Croce, R., Tomporowski, P., & Barna, M. C. (2013). The influence of dual-task conditions on movement in young adults with and without Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3517-3525.
- 16) Down J. (1866). Observations on an ethnic classification of idiots. *Clinical Lecture Reports, London Hospital* 3:259–262.
- 17) Lejeune J., Gautier M., Turpin R. (1959) Etude des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens. *Compte Rendu d'Acad Sci* 248:1721–1722.
- 18) Mai, C. T., Kucik, J. E., Isenburg, J., Feldkamp, M. L., Marengo, L. K., Bugenske, E. M., ... & National Birth Defects Prevention Network. (2013). Selected birth defects data from population-based birth defects surveillance programs in the United States, 2006 to 2010: featuring trisomy conditions. *Birth defects research. Part A, Clinical and molecular teratology*, 97(11), 709.
- 19) Lagan, N., Huggard, D., Mc Grane, F., Leahy, T. R., Franklin, O., Roche, E., ... & Greally, P. (2020). Multiorgan involvement and management in children with Down syndrome. *Acta Paediatrica*, 109(6), 1096-1111.
- 20) Selikowitz M. (2008). *Down syndrome: the facts*. New York. Oxford University Press. 35-91.
- 21) Jyothy, A., Rao, G. N., Kumar, K. S., Rao, V. B., & Reddy, P. P. (2002). Translocation Down syndrome. *Indian Journal of Medical Sciences*, 56(5), 225-229.
- 22) Yüce, H., Özbey, Ü., Erol, D., Etem, E., Deveci, Ş. D., Ceylan, G. G., Kara, M. & Elyas, H. (2006). Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalında 2000-2005 yılları arasında saptanan Down Sendromlu olguların periferik kan sitogenetik analiz sonuçları ve klinik değerlendirmeleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi (Tıp)*, 20, 289-291.
- 23) Baum, R. A., Nash, P. L., Foster, J. E., Spader, M., Ratliff-Schaub, K., & Coury, D. L. (2008). Primary care of children and adolescents with down syndrome: an update. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 38(8), 241.

- 24) Vis, J. C., Duffels, M. G. J., Winter, M. M., Weijerman, M. E., Cobben, J. M., Huisman, S. A., & Mulder, B. J. M. (2009). Down syndrome: a cardiovascular perspective. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(5), 419-425.
- 25) Freeman, S. B., Taft, L. F., Dooley, K. J., Allran, K., Sherman, S. L., Hassold, T. J., ... & Saker, D. M. (1998). Population-based study of congenital heart defects in Down syndrome. *American Journal of Medical Genetics*, 80(3), 213-217.
- 26) Turhan, B., Yamak, D., Cinar, M. A., Haznedar, A., Yigit, S., & Yamak, B. (2017). Down Syndrome is not contrindication for surgical treatment of complex cardiac anomalies: two case report. *Medicine*, 6(2), 365-6.
- 27) Kucik, J. E., Shin, M., Siffel, C., Marengo, L., & Correa, A. (2013). Trends in survival among children with Down syndrome in 10 regions of the United States. *Pediatrics*, 131(1), e27-e36.
- 28) Weijerman, M. E., van Furth, A. M., van der Mooren, M. D., Van Weissenbruch, M. M., Rammeloo, L., Broers, C. J., & Gemke, R. J. (2010). Prevalence of congenital heart defects and persistent pulmonary hypertension of the neonate with Down syndrome. *European Journal of Pediatrics*, 169(10), 1195-1199
- 29) Wallén, E. F., Müllersdorf, M., Christensson, K., Malm, G., Ekblom, O., & Marcus, C. (2009). High prevalence of cardio-metabolic risk factors among adolescents with intellectual disability. *Acta Paediatrica*, 98(5), 853-859.
- 30) Hawli, Y., Nasrallah, M., & Fuleihan, G. E. H. (2009). Endocrine and musculoskeletal abnormalities in patients with Down syndrome. *Nature Reviews Endocrinology*, 5(6), 327-334
- 31) Tüysüz, B., Göknar, N. T., & Öztürk, B. (2012). Growth charts of Turkish children with Down syndrome. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 158(11), 2656-2664.
- 32) Türkiye Milli Pediatri Derneği & Genetik Hastalıkları Derneği. (2014). Çocuk sağlığı ve hastalıklarında tanı ve tedavi kılavuzları. *Türkiye Milli Pediatri Derneği*.(6) (<https://millipediatri.org.tr/Custom/Upload/files/kilavuzlar/kilavuz-6.pdf>).
- 33) Postolache, L. (2019). Abnormalities of the optic nerve in down syndrome and associations with visual acuity. *Frontiers in Neurology*, 10, 633.
- 34) Satwant, S., Subramaniam, K. N., Prepageran, N., Raman, R., & Amin, J. M. (2002). Otological disorders in Down's Syndrome. *Medical Journal of Malaysia*, 57(3), 278-282.
- 35) Dupre, C., & Weidman-Evans, E. (2017). Musculoskeletal development in patients with Down syndrome. *Journal of the American Academy of PAs*, 30(12), 38-40.

- 36) Foley, C., & Killeen, O. G. (2019). Musculoskeletal anomalies in children with Down syndrome: an observational study. *Archives of Disease in Childhood*, *104*(5), 482-487.
- 37) Juj, H., & Emery, H. (2009). The arthropathy of Down syndrome: an underdiagnosed and under-recognized condition. *The Journal of pediatrics*, *154*(2), 234-238.
- 38) Pueschel, S. M., & Scola, F. H. (1987). Atlantoaxial instability in individuals with Down syndrome: epidemiologic, radiographic, and clinical studies. *Pediatrics*, *80*(4), 555-560.
- 39) Mik, G., Gholive, P. A., Scher, D. M., Widmann, R. F., & Green, D. W. (2008). Down syndrome: orthopedic issues. *Current Opinion in Pediatrics*, *20*(1), 30-36.
- 40) Milbrandt, T. A., & Johnston, C. E. (2005). Down syndrome and scoliosis: a review of a 50-year experience at one institution. *Spine*, *30*(18), 2051-2055.
- 41) Maranhão, D., Fuchs, K., Kim, Y. J., & Novais, E. N. (2018). Hip instability in patients with Down Syndrome. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *26*(13), 455-462.
- 42) van Gijzen, A. F., Rouers, E. D., van Douveren, F. Q., Dieleman, J., Hendriks, J. G., Halbertsma, F. J., & Bok, L. A. (2019). Developmental dysplasia of the hip in children with Down syndrome: Comparison of clinical and radiological examinations in a local cohort. *European Journal of Pediatrics*, *178*(4), 559-564.
- 43) Greene, W. B. (1998). Closed treatment of hip dislocation in Down syndrome. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, *18*(5), 643-647.
- 44) Gupta, S., Rao, B. K., & Kumaran, S. D. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *25*(5), 425-432.
- 45) Merrick, J., Ezra, E., Josef, B., Hendel, D., Steinberg, D. M., & Wientroub, S. (2000). Musculoskeletal problems in Down Syndrome European Paediatric Orthopaedic Society Survey: the Israeli sample. *Journal of Pediatric Orthopedics. Part B*, *9*(3), 185-192.
- 46) Concolino, D., Pasquzzi, A., Capalbo, G., Sinopoli, S., & Strisciuglio, P. (2006). Early detection of podiatric anomalies in children with Down syndrome. *Acta Paediatrica*, *95*(1), 17-20.
- 47) Dupre, C., & Weidman-Evans, E. (2017). Musculoskeletal development in patients with Down syndrome. *Journal of the American Academy of PAs*, *30*(12), 38-40.
- 48) Karaduman A.A. (2014). Bobath terminolojisi. Karaduman A.A, Aksu Yıldırım S., Tunca Yılmaz Ö. (Ed.), *İnme sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayıncılık. 147-151.

- 49) Malak, R., Kostiukow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2015). Delays in motor development in children with Down syndrome. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *21*, 1904-1910.
- 50) Russell, D. J., Rosenbaum, P., Wright, M., & Avery, L. M. (2002). *Gross motor function measure (GMFM-66 & GMFM-88) users manual*. Mac Keith press.
- 51) Barnard, M., Swanepoel, M., Ellapen, T. J., Paul, Y., & Hammill, H. V. (2019). The health benefits of exercise therapy for patients with Down syndrome: A systematic review. *African Journal of Disability*, *8(1)*, 1-9.
- 52) Bruni, M., Cameron, D., Dua, S., & Noy, S. (2010). Reported sensory processing of children with Down syndrome. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, *30(4)*, 280-293.
- 53) Will, E. A., Daunhauer, L. A., Fidler, D. J., Raitano Lee, N., Rosenberg, C. R., & Hepburn, S. L. (2019). Sensory processing and maladaptive behavior: Profiles within the Down syndrome phenotype. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, *39(5)*, 461-476.
- 54) Volman, M. J., Visser, J. J., & Lensvelt-Mulders, G. J. (2007). Functional status in 5 to 7-year-old children with Down syndrome in relation to motor ability and performance mental ability. *Disability and Rehabilitation*, *29(1)*, 25-31.
- 55) Rachubinski, A. L., Hepburn, S., Elias, E. R., Gardiner, K., & Shaikh, T. H. (2017). The co-occurrence of Down syndrome and autism spectrum disorder: is it because of additional genetic variations?. *Prenatal Diagnosis*, *37(1)*, 31-36.
- 56) Beatty, C. W., Wrede, J. E., & Blume, H. K. (2017). Diagnosis, treatment, and outcomes of infantile spasms in the Trisomy 21 population. *Seizure*, *45*, 184-188.
- 57) Ross, W. T., & Olsen, M. (2014). Care of the adult patient with Down syndrome. *South Med J*, *107(11)*, 715-21.
- 58) Pinter, J. D., Eliez, S., Schmitt, J. E., Capone, G. T., & Reiss, A. L. (2001). Neuroanatomy of Down's syndrome: a high-resolution MRI study. *American Journal of Psychiatry*, *158(10)*, 1659-1665.
- 59) Patkee, P. A., Baburamani, A. A., Kyriakopoulou, V., Davidson, A., Avini, E., Dimitrova, R., ... & Rutherford, M. A. (2020). Early alterations in cortical and cerebellar regional brain growth in Down Syndrome: An in vivo fetal and neonatal MRI assessment. *NeuroImage: Clinical*, *25*, 102139.

- 60) Nadel, L. (2003). Down's syndrome: a genetic disorder in biobehavioral perspective. *Genes, Brain and Behavior*, 2(3), 156-166.
- 61) Rathbone, R., Counsell, S. J., Kapellou, O., Dyet, L., Kennea, N., Hajnal, J., ... & Edwards, A. D. (2011). Perinatal cortical growth and childhood neurocognitive abilities. *Neurology*, 77(16), 1510-1517.
- 62) Jernigan, T. L., Bellugi, U., Sowell, E., Doherty, S., & Hesselink, J. R. (1993). Cerebral morphologic distinctions between Williams and Down syndromes. *Archives of Neurology*, 50(2), 186-191.
- 63) Becker, L. E., Armstrong, D. L., & Chan, F. (1986). Dendritic atrophy in children with Down's syndrome. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 20(4), 520-526.
- 64) Horwitz, B., Schapiro, M. B., Grady, C. L., & Rapoport, S. I. (1990). Cerebral metabolic pattern in young adult Down's syndrome subjects: altered intercorrelations between regional rates of glucose utilization. *Journal of Intellectual Disability Research*, 34(3), 237-252.
- 65) Wang, P. P., Doherty, S., Rourke, S. B., & Bellugi, U. (1995). Unique profile of visuo-perceptual skills in a genetic syndrome. *Brain and Cognition*, 29(1), 54-65.
- 66) <http://psikolojikarastirma.blogspot.com/p/beyin.html> [8/12/2020]
- 67) Schmahmann, J. D., & Sherman, J. C. (1998). The cerebellar cognitive affective syndrome. *Brain: a Journal of Neurology*, 121(4), 561-579.
- 68) Taner D. (2015). *Fonksiyonel nöroanatomi*, Ankara: ODTÜ Yayıncılık. 94-97.
- 69) Roubertoux, P. L., Bichler, Z., Pinoteau, W., Seregaza, Z., Fortes, S., Jamon, M., ... & Carlier, M. (2005). Functional analysis of genes implicated in Down Syndrome: 2. laterality and corpus callosum size in mice transpolygenic for Down Syndrome chromosomal region- 1 (DCR-1). *Behavior Genetics*, 35(3), 333-341.
- 70) Gallagher, A., Dagenais, L., Doussau, A., Décarie, J. C., Materassi, M., Gagnon, K., ... & Carmant, L. (2017). Significant motor improvement in an infant with congenital heart disease and a rolandic stroke: the impact of early intervention. *Developmental Neurorehabilitation*, 20(3), 165-168.
- 71) van Trotsenburg, A. P., Heymans, H. S., Tijssen, J. G., de Vijlder, J. J., & Vulsma, T. (2006). Comorbidity, hospitalization, and medication use and their influence on mental and motor development of young infants with Down syndrome. *Pediatrics*, 118(4), 1633-1639.

- 72) Bruni, M. (1998). *Fine motor skills in children with Down syndrome: A guide for parents and professionals*. Woodbine House.
- 73) Diedrichsen, J., Shadmehr, R., & Ivry, R. B. (2010). The coordination of movement: optimal feedback control and beyond. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*(1), 31-39.
- 74) Kim, H. I., Kim, S. W., Kim, J., Jeon, H. R., & Jung, D. W. (2017). Motor and cognitive developmental profiles in children with Down syndrome. *Annals of Rehabilitation Medicine*, *41*(1), 97.
- 75) Palisano, R. J., Walter, S. D., Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., Gémus, M., Galuppi, B. E., & Cunningham, L. (2001). Gross motor function of children with Down syndrome: creation of motor growth curves. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *82*(4), 494-500.
- 76) Sacks, B., & Buckley, S. (2003). What do we know about the movement abilities of children with Down syndrome?. *Down Syndrome News and Update*, *2*(4), 131-141.
- 77) Sacks, B., & Buckley, S. (2003). Motor development for individuals with Down syndrome—An overview. *Down Syndrome Education Online*.
- 78) O'Shea, S., Morris, M. E., & Ianssek, R. (2002). Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Physical Therapy*, *82*(9), 888-897.
- 79) Saxena, S., Cinar, E., Majnemer, A., & Gagnon, I. (2017). Does dual tasking ability change with age across childhood and adolescence? A systematic scoping review. *International Journal of Developmental Neuroscience*, *58*, 35-49.
- 80) Pellicchia, G. L. (2005). Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *Journal of Motor Behavior*, *37*(3), 239-246.
- 81) Irak, M., & Karakaş, S. (2002). Yüksek ve düşük dikkat performansı gösteren bireylerin olay-ilişkili potansiyel ve gamma tepkileri. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, *5*(3), 169-176.
- 82) Batbat, T., Güven, A., Dolu, N., & Demir, M. Farklı Dikkat Tiplerinin Uyarılmış Potansiyeller İle Sınıflandırılması Classification of Different Attention Types With Evoked Potentials. *Tiptekno2016*, 106-109.
- 83) Fritz, N. E., Cheek, F. M., & Nichols-Larsen, D. S. (2015). Motor-cognitive dual-task training in neurologic disorders: a systematic review. *Journal of Neurologic Physical Therapy: JNPT*, *39*(3), 142.

- 84) McCulloch, K. (2007). Attention and dual-task conditions: physical therapy implications for individuals with acquired brain injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(3), 104-118.
- 85) Abernethy, B. (1988). Dual-task methodology and motor skills research: some applications and methodological constraints. *Journal of Human Movement Studies*, 14(3), 101-132.
- 86) Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: data and theory. *Psychological Bulletin*, 116(2), 220.
- 87) Wong, V., Wong, S., Chan, K. and Wong, W. (2002), Functional Independence Measure (WeeFIM) for Chinese Children: Hong Kong Cohort Wong, *Pediatrics*, 109 (2), 1-7.
- 88) Tur, B. S., Küçükdeveci, A. A., Kutlay, Ş., Yavuzer, G., Elhan, A. H., & Tennant, A. (2009). Psychometric properties of the WeeFIM in children with cerebral palsy in Turkey. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51(9), 732-738.
- 89) Erkin, G., & Aybay, C. (2001). Pediatrik rehabilitasyonda kullanılan fonksiyonel değerlendirme metodları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 47(2).
- 90) Tarsuslu, T., Mutlu, A., Günel, M. K., & Livanelioğlu, A. Spastik diparetik serebral paralizili çocuklarda yürüyüşün iki farklı gözlemsel yürüyüş ölçeği ile değerlendirilmesi. *Ufku Ötesi Bilim Dergisi*, (1), 63-72.
- 91) Slomine, B. (2011). Functional independence measure for children. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*.
- 92) Franjoine, M. R., Gunther, J. S., & Taylor, M. J. (2003). Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric Physical Therapy*, 15(2), 114-128.
- 93) Williams, E. N., Carroll, S. G., Reddihough, D. S., Phillips, B. A., & Galea, M. P. (2005). Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(8), 518-524.
- 94) Barry, E., Galvin, R., Keogh, C., Horgan, F., & Fahey, T. (2014). Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 14(1), 1-14.
- 95) Zumbunn, T., MacWilliams, B. A., & Johnson, B. A. (2011). Evaluation of a single leg stance balance test in children. *Gait & Posture*, 34(2), 174-177.

- 96) Vellas, B. J., Wayne, S. J., Romero, L., Baumgartner, R. N., Rubenstein, L. Z., & Garry, P. J. (1997). One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(6), 735-738.)
- 97) Lark, S. D., & Pasupuleti, S. (2009). Validity of a functional dynamic walking test for the elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(3), 470-474.
- 98) Jones, C. J., Rikli, R. E., & Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113-119.
- 99) Acarlar, F. (2006). Down sendromlu çocuklar ve yetişkinlerde dil gelişimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 7(01), 1-13.
- 100) Grieco, J., Pulsifer, M., Seligsohn, K., Skotko, B., & Schwartz, A. (2015, June). Down syndrome: Cognitive and behavioral functioning across the lifespan. *In American Journal of Medical Genetics Part C: Seminars in Medical Genetics*, 169(2), 135-149.
- 101) Lin, H. Y., Chuang, C. K., Chen, Y. J., Tu, R. Y., Chen, M. R., Niu, D. M., & Lin, S. P. (2016). Functional independence of Taiwanese children with Down syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(5), 502-507.
- 102) Savelsbergh, G., & van der Kamp, J. (2000). Information- movement coupling in children with Down Syndrome, Weeks, D.J., Chua, R., Elliott, D., (Ed.), *Perceptual-motor behavior in Down syndrome*, 251.
- 103) Eid, M. A. (2015). Effect of whole-body vibration training on standing balance and muscle strength in children with Down syndrome. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 94(8), 633-643.
- 104) Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65(9), 1315-1322.
- 105) Deliagina, T. G., Zelenin, P. V., Beloozerova, I. N., & Orlovsky, G. N. (2007). Nervous mechanisms controlling body posture. *Physiology & behavior*, 92(1-2), 148-154.
- 106) Galli, M., Rigoldi, C., Mainardi, L., Tenore, N., Onorati, P., & Albertini, G. (2008). Postural control in patients with Down syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 30(17), 1274-1278.
- 107) Keleş, E., & Çepni, S. (2006). Beyin ve öğrenme. *Journal of Turkish Science Education*, 3(2), 66-82.
- 108) Orkun, M. A., & Bayırlı, A. (2019). Öğrenme stratejileri ve öğretimi. *Maarif Mektepleri Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 2(1), 64-74.

- 109) Roskell, C., & Cross, V. (1998). Attention limitation and learning in physiotherapy. *Physiotherapy*, 84(3), 118-125.
- 110) Gönen, M., Taşkıran, Ö.Ö., Taş, N. (2010). Yaşlılarda denge, kas kuvveti ve çift görevlendirme. *Turkish Journal of Geriatrics*, 13(3), 178-184.
- 111) Liu, Y. C., Yang, Y. R., Tsai, Y. A., & Wang, R. Y. (2017). Cognitive and motor dual task gait training improve dual task gait performance after stroke-A randomized controlled pilot trial. *Scientific Reports*, 7(1), 1-8.
- 112) Ghai, S., Ghai, I., & Effenberg, A. O. (2017). Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 557.
- 113) Akın, H. (2018). Geriatrik bireylerde motor motor ve motor kognitif çift görev egzersizlerinin düşme üzerine etkisi (Doktora Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, İstanbul.
- 114) Pena, G. M., Pavão, S. L., Oliveira, M. F. P., Godoi, D., De Campos, A. C., & Rocha, N. A. C. F. (2019). Dual-task effects on postural sway during sit-to-stand movement in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(6), 576.
- 115) Lanfranchi, S., Baddeley, A., Gathercole, S., & Vianello, R. (2012). Working memory in Down syndrome: is there a dual task deficit?. *Journal of Intellectual Disability Research*, 56(2), 157-166.
- 116) Alloway, T. P., & Temple, K. J. (2007). A comparison of working memory skills and learning in children with developmental coordination disorder and moderate learning difficulties. *Applied Cognitive Psychology*, 21(4), 473-487.
- 117) Piek, J. P., Dyck, M. J., Francis, M., & Conwell, A. (2007). Working memory, processing speed, and set-shifting in children with developmental coordination disorder and attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 678-683.
- 118) Munir, F., Cornish, K. M., & Wilding, J. (2000). A neuropsychological profile of attention deficits in young males with fragile X syndrome. *Neuropsychologia*, 38(9), 1261-1270.
- 119) Kittler, P. M., Krinsky-McHale, S. J., & Devenny, D. A. (2008). Dual-task processing as a measure of executive function: a comparison between adults with

Williams and Down syndromes. *American Journal on Mental Retardation*, 113(2), 117-132.

120) Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E., & Visscher, C. (2010). On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 468-477.



EKLER

EK-1 Enstitü Yönetim Kurulu Kararı



EK-2 Etik Kurul Kararı



EK-3 Kurum İzni



EK-3 devamı



EK-3 devamı



EK-3 devamı





GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Sayın Veli;

Down sendromlu çocuklarda çift görev denge egzersizleriyle ilgili bir araştırma yapacağız. Araştırmanın ismi 'Down Sendromlu Çocuklarda Çift Görev Denge Egzersizlerinin Dengeye ve Fonksiyonel Duruma Olan Etkisinin İncelenmesi' dir.

Bu çalışmanın amacı çift görev egzersizlerinin down sendromlu çocuklarda kullanılıp kullanılmayacağı ve faydasının olup olmayacağını araştırmaktır. Down sendromlular sadece bebeklik dönemlerinde fizik tedavi almaktadır. Çocukluk çağındaki down sendromluların çift görev denge egzersizlerine ihtiyacı var mıdır bakılarak hem fizik tedavi programına dahil edilmesi hem de çift görev egzersizlerinin tedavilerine dahil edilmesi amacıyla bu çalışma tasarlanmıştır. Dahil edilme kriterlerine uyan 7-18 yaş arasındaki down sendromlu çocuklar çalışmaya alınacaktır. Çalışma ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayrılarak çalışma grubuna değerlendirme ve egzersiz kontrol grubuna ise sadece değerlendirme yapılacaktır. Yapılacak olan değerlendirme ölçekleriyle çocuğunuzun dengesi ve pediatrik fonksiyonel durum ölçütü formuyla fonksiyonel durumu değerlendirilecektir. Uygulanacak değerlendirmenin ve tedavinin herhangi bir yan etkisi yoktur. Kontrol grubu ve çalışma grubuna dahil olma çalışma günlerine göre ayarlanacaktır. Kontrol veya çalışma grubundan hangisine dahil edileceği tarafımdan size sözlü olarak bildirilecektir.

Çalışmada yapılan değerlendirmelerin sonuçları yalnızca araştırma kapsamındaki çalışmalarda kullanılacaktır. Kişisel bilgileriniz herhangi bir amaçla, kurum yöneticileri veya üçüncü kişilerle kesinlikle paylaşılmayacaktır.

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

EK-4 devamı



Velinin
Adı Soyadı :
Adresi:
Telefonu:
İmzası:
Tarih:

Çalışmaya Katılacak Çocuğun
Adı Soyadı:

Araştırmayı Yapan Sorumlu Araştırmacının
Adı Soyadı:
İmzası:

EK-5 Fotoğraf İzin Formu



EK-6



EK-6

'Down Sendromlu Çocuklarda Çift Görev Denge Egzersizlerinin Dengeye ve Fonksiyonel Duruma Olan Etkisinin İncelenmesi' Veri Toplama Formu

Değerlendirme Tarihi:

1. Adı-Soyadı:

2. Yaşı:

3. Cinsiyet: Kız

Erkek

4. Boy:

5. Kilo:

6. Vücut Kitle İndeksi (Kg/M2):

18.5 kg/m²'nin altında

18.5-24.9 kg/m² arasında ise

25-29.9 kg/m² arasında ise

30 kg/m² ve üzerinde ise

7. Eşlik Eden Problemler:

Kalp ProblemleriYok Var (Varsa Ne?

Solunum ProblemleriYok Var (Varsa Ne?

İşitme ProblemleriYok Var (Varsa Ne?

Görme ProblemleriYok Var (Varsa Ne?

Konuşma ProblemlerYok Var (Varsa Ne?

EK-6 devamı



Beslenme BozukluklarıYok Var (Varsa Ne?

Troid Fonksiyon BozukluklarıYok Var (Varsa Ne?

EpilepsiYok Var

Kalça DisplazisiYokVar

Patellar SubluksasyonYok Var

Diğer

8. Profesyonel Olarak İlgilendiği SporYokVar(Varsa Ne?.....)

9. Annenin Kaç Çocuğu Var?

10. Down Sendromlu Çocuğunuz Kaçınıc Doğumunuz?

11. Down Sendromlu Çocuğunuzu Kaç Yaşında Doğum Yaptınız?

12. Biliş Durumu:

Hafif Düzey Mental Retarde

Orta düzey Mental Retarde

Ağır Düzey Mental Retarde

13. Eğitim Durumu:

Özel Eğitim Okulu

Örgün Eğitim Okulu (Şuan devam ettiği sınıf)

EK-6 devamı



Pedriatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ)

Ad Soyad:

Yaş:

Tarih:

1. Kendine Bakım	
A)Yemek yeme B)El-yüz yıkama, diş fırçalama C)Banyo yapma D)Vücudun üst kısmını giyinme E)Vücudun alt kısmını giyinme F)Tuvalet yapma	
2. Sfinkter kontrolü	
G)Mesane alışkanlığı H)Barsak alışkanlığı	
3. Transferler	
I)İskemle, tekerlekli iskemle J)Tuvalet K)Küvet, duş	
4. Hareket	
L)Yürüme, emekleme M)Merdiven inme, çıkma	
5. İletişim	
N)Anlama O)İfade etme	
6. Sosyal durum	
Ö)Sosyal ilişkiler P)Problem çözme R)Hafıza	

EK-6 devamı



Pedriatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ)

7= Tam olarak bağımsız 6= Modifiye bağımsız	Yardımsız
5= Gözetim gerektiriyor 4= Minimal yardım (%75'ini çocuk yapıyor) 3= Orta derecede yardım (%50'sini çocuk yapıyor)	Yardımla / Modifiye Bağımlı
2= Maksimal yardım (%25'ini çocuk yapıyor) 1= Tam yardım (<%25'inden azını çocuk yapıyor)	Tamamen Bağımlı

EK-6 devamı



PEDİATRİK BERG DENGE ÖLÇEĞİ

Hastanın Adı/Soyadı:

Tarih:

1.Otururken ayağa kalkma:

Komut: Ayağa kalk. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalış.

- 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkıp bağımsız bir şekilde stabilize oluyorsa
- 3 Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabiliyorsa
- 2 Ellerini kullanarak birkaç denemeden sonra ayağa kalkabiliyorsa
- 1 Ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekiyorsa
- 0 Ayağa kalkmak için orta derece veya maksimal yardım gerekiyorsa

2.Ayakta iken oturma:

Komut: Ellerini kullanmadan yavaşça otur.

- 4 Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturuyorsa
- 3 İnişi ellerini kullanarak kontrol ediyorsa
- 2 Bacaklarını sandalyeye dayayarak inişi kontrol ediyorsa
- 1 Bağımsız olarak oturuyor fakat inişi kontrol edemiyorsa
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı varsa

3.Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın. Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır. Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

- 4 Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa
- 3 Ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa
- 2 Sözlü uyarı ve gözetimle geçebiliyorsa
- 1 Bir kişinin yardımıyla geçebiliyorsa
- 0 İki kişinin yardımıyla geçebiliyorsa veya güvenlik için gözetim gerekiyorsa

4.Desteksiz ayakta durma:

Komut: Hiçbir yere tutunmadan ayakta dur.

- 4 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor
- 3 30 saniye boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor
- 2 Desteksiz bir şekilde 15 saniye ayakta durabiliyor
- 1 Aynı şekilde 10 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor
- 0 Desteksiz bir şekilde 10 saniye ayakta duramıyor

SÜRE:

EK-6 devamı



5. Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Kollarını kavuşturulmuş şekilde otur.

- ()4 30 saniye boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor
 - ()3 30 saniye boyunca gözetim altında oturabiliyor (gerekirse üst ekstremiteden destek alabilir)
 - ()2 15 saniye boyunca oturabiliyor
 - ()1 10 saniye boyunca oturabiliyor
 - ()0 Desteksiz 10 saniye oturamıyor
- SÜRE:

6. Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

Komut: Gözlerini kapat ve 10 saniye ayakta dur ve ben söyleyene kadar gözlerini açma.

- ()4 10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa
 - ()3 10 saniye gözetimle durabiliyorsa
 - ()2 3 saniye durabiliyorsa
 - ()1 3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa
 - ()0 Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa
- SÜRE:

7. Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarını yan yana getir ve tutunmadan ayakta dur.

- ()4 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 30 saniye güvenli bir şekilde duruyor
 - ()3 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 30 saniye gözetimle duruyor
 - ()2 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor
 - ()1 Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 30 saniye ayaklar bitişik durabiliyor
 - ()0 Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 30 saniye ayaklar bitişik duramıyor
- SÜRE:

8. Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

Komut: (Kişiye gösterin) Bir ayağını diğerinin tam önüne yerleştir. Eğer tam önüne koyamayacağını hissedersen, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştir. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır).

- ()4 Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir
- ()3 Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir
- ()2 Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir (veya adımını öne koymak için desteğe ihtiyaç duyabilir.)
- ()1 Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir
- ()0 Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor

EK-6 devamı



SÜRE:

9. Tek ayak üzerinde durma:

Komut: Bir yere tutunmadan durabildiğiniz kadar tek ayak üstünde dur.

- (4) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor
- (3) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-9 saniye tutabiliyor
- (2) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3-4 saniye veya daha fazla tutabiliyor
- (1) Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor
- (0) Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var

SÜRE:

10.360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafında dön. Bekle. Zıt yönde aynı şekilde tekrar dön.

- (4) 360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (toplamı <8sn)
- (3) 360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (diğer yöne dönmesi 4 sn den uzun sürüyorsa)
- (2) 360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor
- (1) Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor
- (0) Dönerken yardım gerekiyor

SÜRE:

11. Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

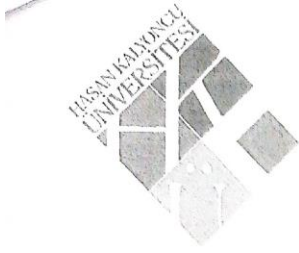
Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dön. Aynı şeyi diğer taraf için tekrarla. (Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.)

- (4) Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor
- (3) Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa ve gövde rotasyonu harekete eşlik etmiyorsa
- (2) Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor, gövde rotasyonu yoksa
- (1) Dönerken gözetim gerekiyor, çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından fazla yer değiştiriyorsa
- (0) Dönerken yardım gerekiyor çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından az yer değiştiriyorsa

12. Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağının önündeki oyuncacı yerden al.

EK-6 devamı



- 4 Oyuncağı kolayca ve güvenli bir şekilde yerden alabiliyor
- 3 Oyuncağı gözetimle yerden alabiliyor
- 2 Yerden alamıyor fakat oyuncuğa 2-5 cm (1-2 inç) yaklaşıyor ve bağımsız olarak dengesini muhafaza ediyor
- 1 Yerden alamıyor ve denerken bile gözetim gerekiyor
- 0 Deneyemiyor/dengeyi kaybetmemesi ve düşmemesi için yardım gerekiyor

13.Basamak inip çıkma:(Desteksiz)

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştir. Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettir.

- 4 Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyede tamamlıyor
 - 3 Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor
 - 2 4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor
 - 1 2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor
 - 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor
- SÜRE:

14.Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarını 90 derece kaldır. Parmaklarını gererek uzanabildiğin kadar öne uzan. (Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir. Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır. Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir. Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir)

- 4 Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa
- 3 Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa
- 2 Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa
- 1 Gözetim altında öne uzanabiliyorsa
- 0 Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışarıdan destek gerekiyorsa

TOPLAM SKOR: 56 TEST SKORU:

EK-6 devamı



Çift Görev Performansı Değerlendirme

Ad Soyad:

Tarih :

ASIL GÖREV	KOGNİTİF EK GÖREV	MOTOR EK GÖREV
1)Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKY) Süresi:	Çevresindeki renkleri söyleme Süresi:	2 eliyle boş bir kutu taşıma Süresi:
2)Tek Ayak Üzerinde Durma Süresi:	Akraba isimleri söyleme Süresi:	2 kolu 90 derece fleksiyonda tutma Süresi:
3)Tandem Duruş Testi Süresi:	Meyve -sebze isimleri söyleme Süresi:	2 kolu 90 derece fleksiyonda tutma Süresi:
4)30 saniye Kalk Otur Testi Otur Kalk Sayısı:	Arkadaş isimleri söyleme Otur Kalk Sayısı:	2 kolu 90 derece abduksiyonda tutma Otur Kalk Sayısı:

EK-7 İntihal Raporu



EK-8 Kısa Özgeçmiş



