LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AMBULE OLAN DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİ'Lİ ÇOCUKLARDA FİZYOTERAPİST REHBERLİĞİNDE YAPILAN İNTERNET TABANLI PİLATESİN ALT EKSTREMİTE MOTOR FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Sena ÇALIŞKAN

EYLÜL, 2024

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AMBULE OLAN DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİ'Lİ ÇOCUKLARDA FİZYOTERAPİST REHBERLİĞİNDE YAPILAN İNTERNET TABANLI PİLATESİN ALT EKSTREMİTE MOTOR FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Sena ÇALIŞKAN

Danışman:
Prof. Dr. Ayşe KARADUMAN

EYLÜL, 2024

ONAY SAYFASI

Tez Başlığı: Ambule Olan Duchenne Musküler Distrofi'li Çocuklarda Fizyoterapist Rehberliğinde Yapılan İnternet Tabanlı Pilatesin Alt Ekstremite Motor Fonksiyonları Üzerine Etkisi

Tezi Hazırlayan: **Sena ÇALIŞKAN**

Tez Savunma Tarihi: 16.09.2024

Üye (Danışman): Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN
Lokman Hekim Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Reda Tunç
Lokman Hekim Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Numan Bulut
Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı,
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Belgin AKIN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYAN SAYFASI

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

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

( ) Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir. (Bu seçenekte teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etseniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

( ) Tezimin/Raporumun ……. tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) (Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.)

( ) Tezimin/Raporumun…… tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

( ) Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi

Tarih:

Sena ÇALIŞKAN

ETİK BEYAN

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, tez çalışmamda bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları bilimsel etik kurallar gözeterek ifade ettiğimi ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (../../..).

Sena ÇALIŞKAN

ÖZET

AMBULE OLAN DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİ'Lİ ÇOCUKLARDA FİZYOTERAPİST REHBERLİĞİNDE YAPILAN İNTERNET TABANLI PİLATESİN ALT EKSTREMİTE MOTOR FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Sena ÇALIŞKAN

Yüksek Lisans Tezi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN

Ankara, Eylül, 2024

Bu çalışma, Duchenne Musküler Distrofi'li (DMD) çocuklarda fizyoterapist rehberliğinde internet tabanlı pilates egzersizlerinin alt ekstremite motor fonksiyonları üzerindeki etkisini incelemektedir. Araştırmaya, 5-12 yaş aralığındaki 15 egzersiz grubu ve 15 kontrol grubu olmak üzere toplamda 30 ambule katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların tedavi öncesi ve sonrasında kas kuvveti manuel kas testi ile, ambulasyon durumu North Star Ambulasyon Değerlendirmesi (NSAD) ile, fonksiyonel seviyeleri Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırılması ve Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması ile, alt ekstremite performansları 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ve süreli performans testleri ile değerlendirilmiştir. Egzersiz grubuna pilates egzersizleri alanında uzman bir fizyoterapist tarafından internet tabanlı olarak uygulanırken kontrol grubu yalnızca ev programlarını gerçekleştirmiştir. Çalışmadaki bulgularda, Gluteus Maksimus, Hamstring, Kuadriceps Femoris, Deltoid ön-orta, Biceps ve Triceps kas kuvvetlerinin egzersiz grubuyla kontrol grubu karşılaştırıldığında egzersiz grubu açısından anlamlı olarak arttığı bulunmuş olup ($p<0.05$), diğer veriler açısından gruplar arası veya grup içi herhangi bir anlamlı sonuç bulunamamıştır ($p>0.05$). Sonuçlar, pilates egzersizlerinin DMD'li çocukların alt ekstremite motor fonksiyonlarını kuvvet açısından iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, internet tabanlı egzersiz programlarının erişilebilirliği ve fizyoterapist rehberliğinin önemine dikkat çekmektedir. Bu bulgular, DMD'li çocukların rehabilitasyon sürecinde pilatesin potansiyel bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir. Çalışmanın bulguları, ileride yapılacak araştırmalara ve klinik uygulamalara rehberlik edebilecek önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Duchenne Musküler Distrofi, Pilates, Egzersiz Tedavisi, İnternet Tabanlı Pilates.

ABSTRACT

PERFORMED UNDER THE GUIDE OF A PHYSIOTHERAPIST IN AMBULATED CHILDREN WITH DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPY EFFECT OF INTERNET-BASED PILATES ON LOWER EXTREMITY MOTOR FUNCTIONS

Sena ÇALIŞKAN

Master Thesis

Health Sciences Institute

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Thesis Advisor Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN

Ankara, September, 2024

This study investigates the effects of internet-based Pilates exercises guided by a physiotherapist on lower extremity motor functions in children with Duchenne Muscular Dystrophy (DMD). A total of 30 ambulatory participants, 15 in the exercise group and 15 in the control group, aged 5-12 years, were included in the study. Muscle strength of the participants before and after treatment was assessed by manual muscle testing, ambulation status was assessed by North Star Ambulation Assessment (NSAD), functional levels were assessed by Brooke Lower Extremity Functional Classification and Brooke Upper Extremity Functional Classification, and lower extremity performances were assessed by 6 Minute Walk Test (6MWT) and timed test. evaluated with performance tests. Pilates exercises were applied to the exercise group by an expert physiotherapist via internet-based application, while the control group performed only the home programs. In the findings of the study, it was found that Gluteus Maximus, Hamstring, Quadriceps Femoris, Deltoid anterior-middle, Biceps and Triceps muscle strengths increased significantly in the exercise group when compared to the exercise group and the control group ($p<0.05$), and in terms of other data, there was no difference between or within the groups. No significant results were found ($p>0.05$).The results show that Pilates exercises have the potential to improve the lower extremity motor functions of children with DMD in terms of strength. In addition, it draws attention to the importance of accessibility of internet-based exercise programs and physiotherapist guidance. These findings indicate that Pilates can be used as a potential treatment method in the rehabilitation process of children with DMD. The findings of the study provide important contributions that can guide future research and clinical practices.

Key Words: Duchenne Muscular Dystrophy, Pilates, Exercise Treatment, Internet Based Pilates

TEŞEKKÜR

Verdiğim en güzel kararlardan biri olarak henüz üniversite son sınıf öğrencisiyken ileride çalışmak istediğim alan konusunda yoluma çıkan mesleki problemler karşısında kendisine danıştığım ve sonucunda yanında tüm meslek hayatımın şekillendiği unutamayacağım bir gönüllü staj programı geçirdiğim, yegâne idolüm olan tez danışmanım, hocam Sayın Prof. Dr. Aynur Ayşe KARADUMAN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilgisini ve desteklerini her daim hissettiren Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı başkanı Sayın Prof. Dr. Nilgün BEK'e ve bölümün tüm hocalarına,

Tez çalışmamın henüz başlarındayken tanıştığım, başta kendisinden önce çıktığım bu yoldaki akademik konulu olanlar olmak üzere bütün hayallerime kendisi kurmuşçasına sahip ve destek çıkan, şahit olduğu tüm süreçlerimde maddi-manevi yanımda olan ve varlığı ile dahi güç veren değerli eşim Fatih ÇALIŞKAN'a,

Desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, çocukları için yapılabilecek tüm fedakarlıkları (hatta çoğu zaman daha fazlasını) yapan annem Emine KARADUMAN, babam Aydın KARADUMAN ve 10800 km uzakta olsa dahi yanı başımda hissettiğim abim Öğretim Üyesi Dr. Ömer KARADUMAN ve değerli eşi Burcu YİĞİT'e,

Çalışmamda fotoğraflarını kullanmama izin veren, çok değerli arkadaşım Uzm. Dyt. İrem ÇELİK'e, her zaman yanımda olduğunu hissettiren Figen ALTINDAĞ, Betül KEMALOĞLU ve Hüdanur SOYLU'ya

Çalışmamızı destekleyen DMD Aileleri Derneği'ne topluluğuna, onun değerli yöneticilerine, çalışmamız boyunca sabırla seanslara eşlik edip gerektiğinde modifikasyonlara yardımcı olan, benim yetemediğim noktada dahi çocukların motivasyonlarını yüksek tutmayı başaran tüm velilere ve yaz tatillerini bir nevi çalışma programına ayırıp çoğu seanstan memnun ayrılan her biri ayrı değerli DMD'li katılımcılarıma,

Teşekkürü bir borç bilirim.

Fizyoterapist Diyetisyen Sena ÇALIŞKAN

İÇİNDEKİLER

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYAN SAYFASI iii
ETİK BEYAN iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
TEŞEKKÜR vii
İÇİNDEKİLER viii
TABLOLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ xii
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Duchenne Musküler Distrofi Tanımı 4
2.2. Semptomlar 5
2.3. Tanı Yöntemleri 6
2.4. Multidisipliner Ekip 7
2.5. Tedavi Yöntemleri 7
2.5.1. Farmakolojik Tedavi Yöntemleri 7
2.5.2. Beslenme Tedavisi 7
2.5.3. Egzersiz Tedavisi 8
2.6. Pilates 9
2.6.1. Pilates Tarihçesi 9
2.6.2. Pilates ilkeleri 10
2.6.2.1. Konsantrasyon 10
2.6.2.2. Solunum 10
2.6.2.3. Merkezleme 11
2.6.2.4. Kontrol 11
2.6.2.5. Kesinlik 11
2.6.2.6. Akıcılık 11
2.6.2.7. İzolasyon 12
2.6.2.8. Rutin 12
2.6.3. Duchenne Musküler Distrofi ve Pilates 12
3. GEREÇ VE YÖNTEM 14

3.1. Araştırmanın Türü 14
3.2.Araştırmanın yeri 14
3.3. Araştırmanın zamanı 14
3.4. Araştırmanın evreni, örneklemi, araştırma grubu 14
3.5. Araştırmanın Değişkenleri 14
3.6. Araştırma Materyali / Veri Toplama Araçları: 15
3.7. Araştırmanın Etik Boyutu 15
3.8. Değerlendirme Parametreleri 15
3.9. Verilerin Toplanması 16
3.9.1. Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması 16
3.9.2. Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması 16
3.9.3. Süreli Performans Testleri 16
3.9.4. North Star Ambulasyon Değerlendirmesi 16
3.9.5. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) 17
3.9.6. Kas Kuvveti Değerlendirilmesi 17
3.10. Kontrol Grubu 18
3.11. Egzersiz Grubu 19
3.11.1. Isınma ve Soğuma Hareketleri 19
3.11.1.1. Posterior Pelvik Tilt Egzersizi 19
3.11.1.2. Öne Eğilme ve Çocuk Esneme Egzersizleri 19
3.11.1.3. Omurga Çevirme, Deniz Kızı ve Omurga Uzanma 19
3.11.2. Temel Egzersizler 20
3.11.2.1. Köprü 20
3.11.2.2. Üst Kol Serisi 20
3.11.2.3. Hundred Hazırlık 1-2, Tek Bacak Kaldırma ve Tek Bacak Germe Egzersizleri 21
3.11.2.4.Abdominal Hazırlık ve Oblik Hazırlık Egzersizleri 22
3.11.2.5. Lateral Makas ve Tek Bacak Tekme Egzersizleri 23
3.11.2.6. Lateral Tekme ve Midye Egzersizleri 24
3.11.2.7. Göğüs Kafesi Vuruş Egzersizi 25
3.11.2.8. Kol Açma Egzersizi 25
3.11.2.9. Tek Bacak Çevirme Egzersizi 26
3.11.2.10. Yüzme Egzersizleri 27

3.12. Verilerin Değerlendirilmesi: 31
4. BULGULAR 32
5. TARTIŞMA....42
6. SONUÇLAR....50
7. ÖNERİLER 51
8. KAYNAKÇA 53
9. EKLER....66
EK-1: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Rıza Formu....66
EK 2: Veli Gönüllü Onam Formu 67
EK-3: Olgu Formu....68
EK-4: Brooke Fonksiyonel Sınıflandırması....69
EK-5: 6 Dakika Yürüme Testi....70
EK-6: North Star Ambulasyon Değerlendirilmesi 71
EK-7: Egzersiz Günlüğü 72
EK-8: Etik Kurul Onayı....73
EK-9: Duchenne Musküler Distrofi'de Değerlendirme Kursu Sertifikası....75
EK-10: Pilates Sertifikası....76
EK-11: İntihal Raporu....77
EK-12: Özgeçmiş....83

TABLOLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Resim 1: Köprü 1 Egzersizi.....20
Resim 2: Hundred 1 Egzersizi.....21
Resim 3: Tek Bacak Kaldırma Egzersizi.....22
Resim 4: Tek Bacak Kaldırma ve Tek Bacak Germe Egzersizleri.....22
Resim 5: Oblik Hazırlık Egzersizleri.....22
Resim 6: Lateral Makas ve Yan Tekme Egzersizleri.....23
Resim 7: Midye ve Yan Tekme Egzersizleri.....24
Resim 8: Göğüs Kafesi Vuruş Egzersizi.....25
Resim 9: Kol Açma Egzersizi.....25
Resim 10: Tek Bacak Çevirme.....26
Resim 11: Yüzme Egzersizleri.....27
Tablo 1: Pilates Programı Isınma ve Soğuma Hareketleri.....27
Tablo 2: Başlangıç Seviyesi Pilates Programı.....28
Tablo 3: Orta Seviye Pilates Programı.....29
Tablo 4: İleri Seviye Pilates Programı.....30
Tablo 5. Demografik Bilgiler.....33
Tablo 6. Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması.....33
Tablo 7. Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması.....33
Tabla 8. Kas Kuvveti Testleri Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları.....37
Tablo 9. Süreli Performans Testleri Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları.....39
Tablo 10. North Star Ambulasyon Değerlendirmesi Testleri Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları.....40
Tablo 11. 6 Dakika Yürüme Testi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları.....41

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

DMD: Duchenne Musküler Distrofi

APPİ: Avustralya Fizyoterapi ve Pilates Enstitüsü

JİA: Juvenil İdiopatik Artrit

SP: Serebral Palsi

MS: Multiple Sklerozis

6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

NSAD: North Star Ambulasyon Değerlendirmesi

4BÇ: 4 Basamak Merdiven Çıkma

4Bİ: 4 Basamak Merdiven İnme

YKS: Yerden Kalkma Süresi

AİS: Adölesan İdiopatik Skolyoz

1. GİRİŞ

Duchenne Musküler Distrofi (DMD), kaslardaki lif stabilliği ve fonksiyonelliğinden sorumlu sitoskeletal gruba ait bir protein olan distrofin genindeki mutasyonlar sonucu meydana gelen, X'e bağlı çekinik geçiş gösteren ve 3500 canlı erkek doğumunda 1 gözlenen nöromüsküler bir hastalıktır. DMD progresif kas lifi dejenerasyonu ile karakterizedir. Kas liflerindeki dejenerasyon kas güçsüzlüğüne sebep olur. İskelet kaslarında meydana gelen hasar sonucu hastalarda yürüme kaybı gözlenir. Hastalar çoğunlukla kalp kaslarının etkilenmesiyle kalp yetmezliği veya solunum kasların etkilenmesi ile solunum yetmezliği gelişmesi sebebiyle hayatlarını kaybederler (Birnkrant ve diğerleri, 2018).DMD hastalığının süreç ve progresyonun nedeni bilinmemektedir ve henüz kanıtlanmış kesin tedavi yöntemi yoktur. Tedavi yöntemi bulunana kadar yaklaşımlar, meydana gelebilecek semptomları önlemeye veya geciktirmeye ve hastaların yaşam kalitelerini arttırmaya veya korumaya yöneliktir (Davidson & Truby, 2009; Davoodi ve diğerleri, 2012). Hastalık sürecinin ve progresyonun nedeni bilinmemektedir. Tedavi yöntemi bulunana kadar mevcut destekleyici yaklaşımlar, meydana gelebilecek komplikasyonları önlemeye veya geciktirmeye ve hastaların mevcut yaşam kalitesini korumaya yöneliktir (Davoodi ve diğerleri, 2012). Yaşam kalitesini arttırmak amacıyla palyatif bakım, koruyucu tedavi yaklaşımları ve farmakolojik tedaviler (kortikosteroid tedavisi) uygulanır (Davidson & Truby, 2009).

Pilates, 1926 yılında Joseph Pilates tarafından geliştirilip Newyork'ta öğretilmeye başlanmıştır Pilates konsepti meydana gelirken yoga, meditasyon, bale vb. Yunan/Roma temelli egzersizlerden esinlenilmiştir (Di Lorenzo, 2011).Konsept ilk olarak 1. Dünya Savaşı esnasında yaralanan hastalarda uygulanmıştır (Muscolino & Cipriani, 2004).2000'li yılların başlarında ise Avustralyalı fizyoterapistlerce Avustralya Fizyoterapi ve Pilates Enstitüsü (APPİ) kurulmuştur. APPİ, klasik pilates egzersizlerinin klinikte uygulanması için bu egzersizleri modifiye etmiştir (*APPI Health Group,* t.y.). Pilates eğitimi ortopedik yaralanmalarda, nörolojik rahatsızlıkları olan hastalarda, doğum sonrası, kronik ağrı, artrit ve daha birçok hareket bozukluğu içeren hastalık ve durumda rehabilitasyon amaçlı kullanılmaktadır ((Byrnes ve diğerleri, 2018; Wood, 2019).

Bir egzersiz formu olarak pilates; kor stabilizasyonu, postür düzgünlüğü, esneklik, güç, nefes ve hareket kontrolüne odaklanır. Kor kas sistemi; abdominal, gluteal ve paraspinal kasları içermektedir. DMD'li hastalarda yapılan bilgisayarlı tomografi çalışmaları sonucunda hastaların uyluk, paraspinal, abdominal ve pelvik bölge kaslarının etkilendiği, Grasilis ve Gastrosoleus kaslarında psödohipertrofi olduğu gözlenmiştir (Davidson & Truby, 2009; Wood, 2019).

Pilates egzersizleri, kor bölgesindeki kasların stabilizasyonu ile başlatılır ve bu kasların kuvvetlenmesi, esneklik ve stabilizasyonlarının gelişmesiyle koordineli hareket dizilerinin uyumu ile gerçekleştirilir (Ahearn ve diğerleri, 2018; Johnson ve diğerleri, 2013). Yapılan çalışmalar kaslardaki esnekliğin artmasının, yaralanmaları azaltabileceğini ve performansı arttırabileceğini bildirmiştir (Bandy ve diğerleri, 1998). Akkurt ve ark. yaptıkları çalışmada erken evre ambule olan DMD'li çocuklardaki gövde esnekliğinin performans ve ambulasyon ile ilişkili olmadığını fakat alt ekstremitede Hamstringler, Gastrokinemius, kalça fleksörleri ve Tensör Fasya Latanın esnekliklerinin performans ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (Akkurt ve diğerleri, 2022).

Literatürde romatoid artrit, ankilozan spondilit, Juvenil İdiopatik Artrit (JİA), osteoartrit gibi birçok inflamatuar hastalık üzerinde yapılan çalışmalarda pilates egzersizlerinin kas kuvveti ve fonksiyonellik gibi birçok fiziksel ve psikolojik parametre üzerine etkisi olduğu görülmüştür (Calık ve diğerleri, 2020; Mazloum ve diğerleri, 2018; Meghdad ve diğerleri, 2015; Roşu ve diğerleri, 2014). Pilates, JİA ve Serebral Palsi (SP) tanılı ve sağlıklı çocuklarda çalışılmıştır (Calık ve diğerleri, 2020; Coman ve diğerleri, 2023; Ozturk & Unver, 2022). Fakat literatürde DMD'li çocuklarda uygulanan pilatesin etkinliğine dair çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızda amaç DMD'li çocuklarda uygulanan web tabanlı pilates alt ekstremite motor fonksiyonlarına etkisini araştırmaktır.

Bu çalışma kapsamında pilates egzersizleri ile 5-12 yaşları arasındaki DMD'li çocukların ambulasyon düzeyi arasındaki ilişkilerin incelenmesi çalışmanın birincil amacını oluşturmaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda çalışmanın hipotezi şu şekildedir:

H0: DMD'li çocuklarda web tabanlı klinik pilates egzersizlerinin alt ekstremite motor fonksiyonlarının iyileşmesinde etkisi yoktur.

H1: DMD'li çocuklarda web tabanlı klinik pilates egzersizlerinin alt ekstremite motor fonksiyonlarının iyileşmesinde etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Duchenne Musküler Distrofi Tanımı

Distrofi terimi Yunanca kökenli olup anormal büyüme anlamına gelir ve beslenme anlamında kullanılan trophe kelimesinden türemiştir. Genetik kökenli progresif miyopatilerin tanımlanmasında kas fibrozisi, kas lifi boyutlarında meydana gelen değişiklikler ve anormal yerleşimli kas çekirdeğini ifade etmek amacıyla kullanılır. Musküler distrofi grubu hastalıklar ekstrasellüler matriksi, transmembran ve membran proteinleri, sitolozik enzimler ve çekirdek matriks proteinlerinin kodlanmasından sorumlu genlerde meydana gelen mutasyonlar sonucu oluşur (Blake ve diğerleri, 2002).

MD grubu hastalıklar arasında DMD, Becker Musküler Distrofi, Fasioskapulohumeral Musküler Distrofi, Limb Girdle Musküler Distrofi, Emery Dreifus Musküler Distrofi, konjenital musküler distrofiler ve miyotonik distrofiler yer alır. Distrofinopati grubu DMD, Becker Musküler Distrofi, ara form, semptomatik olmayan CK seviyesi yüksekliği, kaslarda meydana gelen kramplar ile karakterize myoglobinüri, DMD ile ilişkili dilatasyon ile karakterize kardiyomiyopati ve DMD/BMD taşıyıcılık şeklinde 7 ayrı alt grupta incelenir. En ağır seyirli olan alt grup DMD'dir. DMD hastalığı tanımlanan en büyük gen olan ve distrofin proteini sentezinde görevli Xp21.2'de oluşan mutasyon sonucu oluşur (Hoffman ve diğerleri, 1987).

DMD, kaslardaki lif stabilliği ve fonksiyonelliğinden sorumlu sitoskeletal gruba ait bir protein olan distrofin genindeki mutasyonlar sonucu meydana gelen, X'e bağlı çekinik geçiş gösteren ve 3500 canlı erkek doğumunda 1 gözlenen nöromüsküler bir hastalıktır. DMD progresif kas lifi dejenerasyonu ile karakterizedir. Kas liflerindeki dejenerasyon kas güçsüzlüğüne sebep olur. İskelet kaslarında meydana gelen hasar sonucu hastalarda yürüme kaybı gözlenir. Hastalar çoğunlukla kalp kaslarının etkilenmesiyle kalp yetmezliği veya solunum kasların etkilenmesi ile solunum yetmezliği gelişmesi sebebiyle hayatlarını kaybederler (Birnkrant ve diğerleri, 2018).

2.2. Semptomlar

DMD'li bireylerde en sık rastlanan klinik bulgu yaşamın ilk 2 yılı içerisinde gerçekleşen kaba motor geriliğidir. Çocuklar 18 ay civarında yürüme başlarlar. Yüzde olarak bakacak olursak; gelişimlerinde %42 oranında gerilik, yürümelerinde %20 oranında gecikme, %30 oranında parmak ucu yürüyüşü ya da düz taban olma durumu ve konuşmalarında %3 oranında gecikme, diğer sık rastlanan klinik bulgulardır (Marshall & Galasko, 1995). Aileler semptomal bulguları ortalama olarak üç yaş civarında, çocukların yerden kalmada, zıplamada ve merdiven çıkmada yaşadıkları zorluklar sonucu fark ederler (Kaminski ve diğerleri, 1992; Ohtake ve diğerleri, 1989).

DMD'li bireyler 3-6 yaş arasına geldiklerinde bunlara ek olarak lumbal bölgelerinde lordoz, ayağa kalkma esnasında gower's bulgusu ve gastroknemius kaslarında psödohipertrofi görülmeye başlar. Ayrıca Gastroknemius dışında Kuadriseps Femoris kası, gluteal kaslar, Deltoid bölgesi ve İnfraspinatus kaslarında da hipertrofiler gözlenir (Kaminski ve diğerleri, 1992; Ohtake ve diğerleri, 1989). Hastalığın erken evrelerinde alt ekstremite etkilenimi daha ön plandadır. Fakat Gastroknemius ilk göze çarpan psödohipertrofik kas bölgesi olmasına rağmen Soleus ve Tibialis Posterior ile birlikte ilerleyen evrelere kadar diğer kaslara kıyasla daha güçlü seyreder. Buna ek olarak Tibialis Anterior ve peroneal bölge kaslarında ise güçsüzlük daha ön plandadır ve bu durum hastalardaki parmak ucu yürüyüşü ve pes ekinovarus kontraktürlerinin sebeplerindendir (Perlstein, 1965).

6-10 yaş arasına gelen DMD'li bireylerin %70'inde aşil bölgesi, iliotibial bölge ve gluteal bölge ön planda olmak üzere eklem kontraktürleri gözlenmeye başlar. İlerleyen evrelerde ise diz ve dirsek bölgeleri de dahil olur. On iki yaşına geldiklerinde de ambulasyon kaybı meydana gelmeye başlar ve tekerlekli sandalye bağımlılığı meydana gelir. Bu duruma bağlı olarak hareketlerinde meydana gelen azalma, halihazırda olan ve progresif olarak ilerleyen özellikle paraspinal bölgedeki kas güçsüzlüğü ve vertebra eğriliği skolyoz riskinin artmasına sebep olur (Karol, 2007).

Solunum kaslarındaki zayıflık 8-9 yaş civarında belirginleşmeye başlar ve fonksiyonel bozulma skolyoz sebebiyle giderek artan bir hal alır. Bu sebeple solunum fonksiyon testleri hastaların takibi ve solunum destek ekipmanları kullanımına karar verilebilmesi aşaması için azami önem taşır (Khirani ve diğerleri, 2014).

DMD'li bireylerde 12-14 yaş civarında, mortalite oranının %20'sini oluşturan kardiyak etkilenim ortaya çıkar. Dilate kardiyomiyopati ve kardiyak iletim defektleri

bu grupta görülebilen kardiyak problemler arasındadır. Buna ek olarak DMD'li bireylerde supraventriküler bölgede meydana gelen taşikardi başta olmak üzere aritmi sıklığı da artar. Daha ileri evrelerde de sol ventrikül bölgenin lateral duvarına doğru fibrozis meydana gelir. Posterior papiller bölge kaslarının tutulumuyla da mitral yetmezlik meydana gelir (Spurney, 2011; Takami ve diğerleri, 2008).

DMD'li bireylerde erken evrelerden itibaren kognitif gecikmeler meydana gelebilir. Bunlara örnek olarak; bilişsel sosyal ve dil alanlarında gecikme ve gerileme, otizm spektrum bozukluğu, hiperaktivite bozukluğu, obsesif kompulsif bozukluk, anksiyete bozukluğu ve dikkat dağınıklığı verilebilir (Banihani ve diğerleri, 2015; Cotton ve diğerleri, 2001; Hendriksen & Vles, 2008; Pane ve diğerleri, 2012, 2013).

2.3. Tanı Yöntemleri

DMD hastalığı tanısında laboratuvar bulguları kas biyopsisi ve genetik testler kullanılır. Laboratuvar bulguları arasında kreatin kinaz ve karaciğer enzimlerinden AST ve ALT seviyeleri önem kazanır. Tanı için kullanılan yöntemlerde 2010 yılından beri önemli ölçüde bir farklılık olmamıştır (Birnkrant ve diğerleri, 2018).Bireylerde rastlanan AST ve ALT seviyesi yüksekliklerinde, kas hastalıklarından ayırıcı tanı için CK seviyelerine bakılmalıdır (Morse & Rosman, 1993). DMD'li bireylerde 5 yaşından önceki süreçte CK seviyelerinde beklenenden 50-200 kat artma gözlenir ve 2 ila 3 yaşlarında ise en üst seviyeye ulaşır. CK seviyelerinde sonraki süreçte azalan distrofin proteinindeki miktara bağlı olarak kas kütlesindeki kayıp ile beraber düşme gözlenir (Brooke ve diğerleri, 1983).

Hastalığın erken safhalarında kas lifleri aralarında olması gerekenden daha büyük ölçülerde birimler gözlenir. DMD'li bireylerde artan bağ ve yağ dokusu, kas dokusunun yerini alır. Daha sonraki safhalarda kas dokusunda meydana gelen bozulmalarının artışıyla kas lifi boyutlarının olması gerekenden küçük boyutlarda olduğu gözlenir (Kaido ve diğerleri, 1991). Genetik testlere bakacak olursak bireylerde distrofin geninin ekzon delesyonuna veya duplikasyonuna uğraması sebebiyle tanı için tercih edilen testler Multipleks Ligasyon-bağımlı Prob Amplifikasyonu, Komparatif Genomik Hibridizasyon ve Multipleks PCR testleridir (Birnkrant ve diğerleri, 2018). Ayrıca gebeliğin 10. ve 12. haftaları arasında Koryonik Villus Biyopsi Testi ve 15. ve 18. hafları arasında amniyosentez testleri yapılması ile prenatal dönemde de teşhis edilebilir (Evans ve diğerleri, 1995).

2.4. Multidisipliner Ekip

Hasta ve yakınlarına DMD'li bireylerin bakımı konusunda gün geçtikçe daha güncel fakat teknolojik bazlı olması sebebiyle muhtemel ki daha karmaşık hale gelen güncel tanı ve tedavi yöntemleri hakkında bilgi verecek nöromüsküler uzman, tedavi ekibinde önder olarak görev alacak, DMD'li bireylerin bakımı için gereken sorumluluğu üstlenecek ve bireyin tüm yaşam sürecinde birden fazla rol ve sorumluluğa sahip olacaktır (Birnkrant ve diğerleri, 2018).

2.5. Tedavi Yöntemleri

2.5.1. Farmakolojik Tedavi Yöntemleri

Kortikosteroidler, ambulasyon kaybının geciktirilmesinde etkili olurlar. DMD'li bireylerde beslenme tedavisi konusunda yüksek kaliteli kanıt sayısı sınırlıdır ancak kortikosteroid kullanımına başlanmadan önce ağırlık kazanımını engellemek amacıyla diyetisyen tarafından bireylere danışmanlık hizmeti verilmedir. Kortikosteroid tedavisi alan hastalar, almayanlara oranla daha gelişmiş fonksiyonel kapasiteye, daha az oranda skolyoza ve daha iyi pulmoner sistem özelliklerine sahiptir (Davidson & Truby, 2009; Davoodi ve diğerleri, 2012; Salera ve diğerleri, 2017).

Gen terapi tedavileri, virüs taşıyıcı vektör aracılığıyla distrofin geninin replasmanı, ekzon atlanımı, nokta mutasyon tamiri ve genetik düzenleme teknolojilerini içerir. Ekzon atlama ve nokta mutasyonlarının tamiri gibi genetik tedaviler uluslararası alanda referans kabul edilen merkez tarafından onay verilmiş etkileri belirli düzeyde kanıtlanmış olan yöntemlerdir ve ileri çalışmalar geliştirilmeye devam edilmektedir (Crone & Mah, 2018).

Günümüzde gen terapileri DMD tedavisi için başlıca eksik olan distrofin geninin replasmanının sağlamasını hedefler. Bunu yapmak için adeno ilişkili virüs kullanarak, hücre çekirdeğini enfekte edip gerekli genetik materyalin buraya yerleşmesini sağlama yolunu kullanır (Patterson ve diğerleri, 2023). Farklı faz aşamalarında olup farklı yaş gruplarında onay almış devam eden birçok çalışma mevcuttur (Clinical Trials, t.y.).

2.5.2. Beslenme Tedavisi

Beslenme tedavisinde amaç, büyüme gelişme ve ağırlık kontrolünün belirli periyotlarla değerlendirilmesi yoluyla bireylerde meydana gelebilecek aşırı

kiloluluk/obezite ve malnutrisyonu önlemek ve bireylerin gereksinimlerine göre hesaplanmış enerji, protein ve sıvı miktarını içeren, mikro besin öğeleri (kalsiyum ve D vitamini) açısından da uygun sağlıklı bir beslenme planı oluşturmaktır (Birnkrant ve diğerleri, 2018).

2.5.3. Egzersiz Tedavisi

Henüz DMD hastalarının gereksinimleri için spesifik yoğunluğa, süreye ve sıklığa sahip egzersiz kılavuzu bulunmamaktadır (Davoodi ve diğerleri, 2012).

DMD hastalarının kaslarının hücre zarlarındaki mekanik destek yetersizliğinden dolayı kontraksiyon kaynaklı yaralanma riskleri fazladır. Doğru miktardaki kas aktivitesi kullanmamaya bağlı oluşabilecek olan kas yıkımını önlemek, kasın mevcut kuvvetinin devam ettirilmesini sağlamak, kasın fonksiyonelliğini ve esnekliğini korumak açısından faydalıdır. Fakat bu kasılma yaralanmaya yol açabileceğinden dolayı eksantrik yönde veya maksimal direnç boyutunda olmamalıdır. (Abresch ve diğerleri, 2012; Birnkrant ve diğerleri, 2018; K. Bushby ve diğerleri, 2010; Eagle, 2002; Fowler, 2002; Petrof, 1998).

Aerobik egzersizler, fonksiyonel kapasiteyi koruyup kötüleşmeyi geciktirdiğine dair güvenilirliği ve etkinliği kanıtlanan fizik tedavi yöntemlerinden birisidir. DMD'de hastalarında erken çocukluk döneminden itibaren submaksimal yoğunlukta olacak şekilde aşırı enerji harcanmasının sebep olacağı yorgunluktan gerekli molalar verilerek kaçınılması şartıyla çeşitli aerobik egzersizler önerilmektedir. Aerobik kapasite artışı üzerine etkisi olan yüzme ve bisiklet egzersizleri, erken çocukluk döneminden yetişkinlik dönemine kadar olan süreçte mutlaka tavsiye edilir. Bisiklet egzersizleri yetişkinlikte asistif sistemlerle devam ettirilebilir (Alemdaroğlu ve diğerleri, 2015; Jansen ve diğerleri, 2013).

Yüzme egzersizleri özelinde bakacak olursak, düşük yoğunlukta rekreasyonel bir aktivite olarak yapıldığında DMD'li bireylerde fiziksel aktivitelerinde artış sağlaması açısından da değerlidir (Jansen ve diğerleri, 2013).

Hastalarda pasif eklem hareket açıklığı miktarları azalmadan önce, oluşabilecek kontraktürleri önlemek amacıyla ve profilaktik açıdan ev programlarına mutlaka aktif veya aktif asistif olarak başlanıp gerektiğinde pasif olarak yapılacak germe egzersizleri eklenmelidir. Bu egzersizler erken dönemden itibaren yetişkinliğe kadar devam ettirilip, özellikle alt ekstremite bölgesinde ayak bileği, diz ve kalça

eklemlerini içermelidir. Haftalık olarak en az 4-6 seans şeklinde planlamalıdır (Birnkrant ve diğerleri, 2018; K. Bushby ve diğerleri, 2010).

Nonambulatuar döneme geçildiğinde, germe egzersizlerine mutlaka üst ekstremite bölgesinden parmak fleksörleri, el bileği, dirsek ve omuz bölgeleri de eklenmelidir (Bushby ve diğerleri, 2010). Ayrıca tekerlekli sandalye kullanımına geçilmesi ile postüral simetrinin kaybolmaması önemli hale gelir (Eagle, 2002). Egzersiz programlarına aktif asistif veya pasif olacak şekilde amaca yönelik mobilizasyon egzersizleri de eklenmelidir. Egzersiz ve günlük fiziksel aktiviteler bu dönemde gerektiğinde, adaptif alet ve teknolojilerle desteklenmelidir (Birnkrant ve diğerleri, 2018). Bisiklet ergometrisi ve robotik rehabilitasyon yetişkinlik dönemini kapsayacak olan bu dönemde tercih edilebilir (I. Alemdaroğlu ve diğerleri, 2015; Birnkrant ve diğerleri, 2018).

2.6. Pilates

2.6.1. Pilates Tarihçesi

Pilates, 1926 yılında Joseph Pilates tarafından geliştirilmiştir (Ünal, 2014). 1880 ‘de Almanya’da doğan Pilates, çocukluk yıllarında kemik erimesi, astım ve romatizmal hastalıkları olması sebebiyle, Yunan ve Roma geleneksel tıbbı ile yoga ve meditasyon gibi alanlara ilgi duymuş ve bu sayede ilk olarak kendi hastalıklarıyla başa çıkmaya çalışmıştır (Isacowitz & Clippinger, 2020; Nicoletti, 2014).

1912 yılında gösteri sanatçısı olarak gittiği İngiltere’ye taşınan ve Birinci Dünya Savaşı’nda diğer Alman vatandaşlarla birlikte Man Adası’na esir düşen Pilates, buradaki hastanede görevlendirilmiştir. Hastalarla ilgilenirken onlara hastane yataklarında bulunan yaylar ile direnç faktörü de içeren, kendi oluşturduğu egzersiz programını uygulamıştır. Yaptığı uygulamalar sonucunda, buradaki yaralı askerler arasında egzersiz yapmayanların yapanlara oranla çok daha hızlı iyileştiğini gözlemlemiştir. Direnç yaylarının kas tendon ve bağlarına etki ederek hastalardaki dayanıklılığı arttırdığına ve iyileşme sürecini kısalttığına karar vermiştir (Bryan & Hawson, 2003; Kloubec, 2011).

Savaş sonrası süreçte pilates egzersizleri dans dünyasında öne çıkmaya başlamıştır. Eşi Clara ile Joe, ilk pilates stüdyolarını New York’ta açmışlardır. Uyguladıkları egzersizleri dans figürleri ile de birleştirip dansçıların rehabilitasyonunda kullanmaya başlamışlardır. Stüdyolarında farklı spor dallarından

atletlerin tedavileriyle de ilgilenen Pilates çifti uygulamış oldukları programların bireylerdeki fiziksel performansa olumlu etkileri olduğunu gözlemlemişlerdir (Isacowitz & Clippinger, 2020; Nicoletti, 2014).

Pilates ve eşi Clara yalnızca "Your Health" ve "Return to Life hrough Contrology" kitapları dışında kendi metodlarını paylaşmak konusunda çekimser kalmışlardır. Pilates bu "Return to Life hrough Contrology" kitabında ''Yalnızca 3 derste farkı hissedecek, 10 derste farkı görecek ve 20 derste bambaşka bir vücuda sahip olacaksınız'' diyerek egzersizlerinin etkinliğinden bahsetmiştir. Pilates hayata gözlerini yumduktan sonra metodu ile ilgili esinlendiği ilke ve prensipleri, Eisen ve Friedman 1980 yılında "The Pilates Method of Physical and Mental Conditioning" adlı kitaplarında açığa kavuşturmuşlardır (Latey, 2001; Pilates & Miller, 1945).

2.6.2. Pilates ilkeleri

2.6.2.1. Konsantrasyon

Egzersizlere konsantre olmak pilatesin önemli ilkelerinden biridir. Egzersizler esnasında hareketlerin kontrolü hastadadır. Hastaların mental konsantrasyonlarını korurken hareketlerine odaklanması sonucunda beden farkındalıkları, postür düzgünlükleri ve nöromüsküler kontrolleri gelişir ve hareket kaliteleri artar (Isacowitz & Clippinger, 2020; Muscolino & Cipriani, 2004; Pilates & Miller, 1945).

2.6.2.2. Solunum

Konsantrasyon ve stabilitenin devamlılığı için solunumdan faydalanılır(Ünal, 2014). Egzersizler esnasında bireyler nefes vermeden hemen öncesinde diyafram ve Transversus Abdominus kasları aktif olarak çalışır. Ana egzersizler esnasında güç yönünde hareket ederken nefes verilmesi sayesinde lokal omurga stabilitesinin artması sağlanır (*APPI Health Group, t*.y.). Ayrıca nefesin doğru kullanımının öğrenilmesi sonucu dolaşımdaki oksijenlenme artar, hareket akışı ve kontrol gerçekleşir. Nefes kontrolünün artması gövde kontrolünün de gelişmesine katkı sağlar. Bireylerdeki yorgunluk miktarı azalır ve rahatlamaları sağlanmış olur (Allison ve diğerleri, 1998; Hodges ve diğerleri, 1997; Iulian-Doru ve diğerleri, 2013; Page, 2010).

2.6.2.3. Merkezleme

Egzersizlere başlarken kor bölgesinin aktif kullanıma geçmesi ve stabilitesi sağlanmalıdır. Bu sayede ekstremitelerin kontrolü desteklenmiş olur. Pilates'e göre gücün kor bölgesinden ekstremitelere doğru aktarılması sonucu bu bölgenin kuvveti artmaktadır (Pilates & Miller, 2021). Pilates prensiplerine göre kor bölgesinin kuvvetli olması demek tüm vücut kuvvetinin artması demektir (Page, 2010). Aktif olarak kullanılması ve gücünün artması sonucunda eklemler ve omurga bütününün yaralanma riski azalır (Brignell, 2009).

2.6.2.4. Kontrol

Pilates egzersiz hareketlerinin kontrollü olarak gerçekleşmesi sonucunda yalnızca konsantrik değil eksantrik kasılmalarının da dikkate alınması beklenir. Egzersizlerin sonlandırılmasının yerçekiminde değil bireyin kendi kontrolünde gerçekleşmesi istenir. Bu sayede bireyler kas yaralanmalarının %90'ının gerçekleşme nedeni olan eksantrik kasılmanın yapılamaması durumunun önüne geçmiş olurlar. Ayrıca pilates egzersizlerinde yapılmak istenen, tekrar sayısının değil hareket kalitesini arttırmaktır (Muscolino & Cipriani, 2004; Smith & Smith, 2005; Ünal, 2014).

2.6.2.5. Kesinlik

Kesinlik ilkesi kararlılık olarak da isimlendirilir. Kesinlik ilkesinin sağlanması sonucunda kişilerin egzersiz esnasında o anki hedef kasa odaklanması ve hareketin doğru yapılıp yapılmadığını gözlemlemesi beklenir (Isacowitz & Clippinger, 2020).Bireylerdeki kararlılığın artması ile kontrol, hareket ve dengenin gelişimi sağlanır. Hareketin yanlış yapılması halinde bireyin egzersizi bölünmez ve bir sonraki tekrarda düzeltmesi beklenir (Smith & Smith, 2005).Bireyin egzersizi tamamlamakta zorlanması halinde ise hareket modifiye edilebilir ve yeterlilik sağlanana kadar bu şekilde uygulanabilir (Büyük Gönen, 2016; Muscolino & Cipriani, 2004; Ünal, 2014).

2.6.2.6. Akıcılık

Akışkanlık ilkesi; hareketlerin belirli bir ritimde, ortalama bir şiddet ve hızda gerçekleştirilmesi demektir. Bu sayede nöromüsküler sistemde eklemler arası bağın kurulmasının gelişmesi beklenir. Herman meier Akıcılık, pilatesi diğer egzersizlerden

ayıran bir özelliktir. Bu sayede vücut dengesi, kontrolü ve koordinasyonu gelişir (Herman, 2011; Meier, 2005; Ungaro, 2002).

2.6.2.7. İzolasyon

Spesifik olarak İstenilen kasta aktivasyon sağlanmasını hedefler. Bunun için zihinsel odaklanma ve imge kullanımından faydalanılır (*APPI Health Group, t*.y.). Yalnızca hedef kasın çalıştırılması sonucunda gevşemenin sağlanmasına katkı sağlanır (Smith & Smith, 2005).

2.6.2.8. Rutin

Pilates ve Miller'a göre rutinin gerçekleşmesi endurans artışından daha önemlidir. Pilates egzersizlerinde amaç fiziksel yararın yanında bireylerin zihinsel gelişimine de katkı sağlamaktır. Sürekliliğin olmaması halinde egzersizlerden tam anlamıyla yarar sağlanamaz. Hareketlerin rutin olacak seviyeye gelmesi sayesinde ise motor öğrenme sağlanır (Kalkan, 2019; Pilates & Miller, 1945).

2.6.3. Duchenne Musküler Distrofi ve Pilates

DMD'li bireylerde hastalığın karakteristik bir özelliği olarak yağsız kütle miktarları azalırken vücut yağ yüzdesi artar çünkü kas doku yerini yağ dokuya bırakır (Birnkrant ve diğerleri, 2018). Vücut yağ yüzdesinin artması ise eklem hareket açıklığının azalmasına ve bağ doku esnekliğinin zaman içerisinde kaybolmasına sebep olur (Hedrick, 2000). Klinik Pilates eğitimi alan birçok farklı popülasyondan bireylerde kısa süre içerinde vücut kompozisyonunun olumlu yönde geliştiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Jago ve diğerleri, 2006; Kamioka ve diğerleri, 2016). Altıntaç (2006) yaptığı çalışma sonucunda 30 yaş üstü kadınların klinik pilates ile vücut ağırlığının, beden kütle indeksinin, vücut yağ miktarının ve bel/kalça oranının azaldığını; alt ekstremite esnekliğinin, pektoral bölge ve alt ekstremite kuvvetleri ile abdominal ve pektoral bölge enduransının arttığını belirtmişlerdir (Altıntaç, 2006).

DMD'li bireylerde kas zayıflığının progresif şekilde ilerlemesi ve fiziksel aktivitelerinin zamanla azalması sonucunda bireylerin spinal stabilizasyonları etkilenir ve hastalarda lumbal lordozla birlikte kifotik oturma postürü gözlenir (Birnkrant ve diğerleri, 2018). Kas kuvveti yetersizliği esnek olmama hali ile de bağdaştırılır. Esneklik kasın boyuna uzama miktarını belirtirken kas gücü enine olan genişliği ile

bağlantılıdır (Willmore ve diğerleri, 1999). Literatürde pilates egzersizlerinin hiperlordozu azaltmada, gövde stabilizasyon komponenti içeren egzersizlerin de ekstremitelerin konumunun devamındaki kasların güçlenmesi yoluyla kas stabilliğinde artış sağlanmasına katkıda bulunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Akuthota & Nadler, 2004; Kudchadkar ve diğerleri, 2019; Siahtan Samira & Laleh, t.y.).Kim ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışma sonucunda; klinik pilates egzersizlerinin omurlar arası segmental hareketi içermesi dolayısıyla gövdedeki esnekliğin arttığını ve gövde lateral fleksiyon ve dengesine olumlu sonuçları olduğunu belirtmişlerdir (Kim & Hwangbo, 2016).

DMD'li erken çocukluk dönemindeki bireylerde sağlıklı bireylere oranla düşme miktarlarının daha fazla olduğu görülür (Davidson & Truby, 2009).Granacher ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışma sonucunda pilates eğitiminin bireylerdeki kuvvet ve fonksiyonel performansı iyileştirmesi Granacher ve sıklığını azalttığını bulmuşlardır (Granacher ve diğerleri, 2013).

Bu doğrultuda çalışmamızda, pilates egzersizlerinin faydaları göz önünde bulundurulduğunda, DMD'li bireylerdeki kuvvet ve performans parametrelerini geliştirebileceği yönündeki potansiyel etkinliği incelenmek istenmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

Bu çalışma randomize kontrollü bir çalışmadır.

3.2.Araştırmanın yeri

Çalışma için gerekli olan değerlendirmeler Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Araştırma Merkezi'nde ve Biruni Üniversitesi Proje ve Antropometri Laboratuvarı'nda yapılacak olup, uygulamalar Zoom Video Communications, Inc. Platformu'nda uygulandı.

3.3. Araştırmanın zamanı

Araştırma 15.02.2023 tarihinde başlayıp 15.08.2024 tarihinde bitmiştir.

3.4. Araştırmanın evreni, örneklemi, araştırma grubu

Çalışmaya 5-12 yaş arasında olan, kendileri ve bakım verenleri tarafından gönüllü onam vermiş, Vignos skalasına göre alt ekstremite 1-2 olan çocuklar dahil edildi.

Ciddi sistemik hastalığı olan, koopere olmayan, alt ekstremiteye yönelik operasyon geçirmiş ve 6DYT mesafesi 350 m'nin altında olan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmamızdaki bağımsız değişkenler;

- Yaş
- Cinsiyet

Araştırmamızdaki bağımlı değişkenler;

- Kas Kuvveti
- Antropometrik ölçümler
- 6 Dakika Yürüme Testi
- North Star Ambulasyon Değerlendirmesi

3.6. Araştırma Materyali / Veri Toplama Araçları:

Araştırmaya katılan hastalardan ve bakım verenlerinden gönüllü onam formu alındı. Çalışma için gerekli değerlendirmeler çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Araştırma Merkezi'nde ve Biruni Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Proje ve Antropometri Laboratuvarı'nda yapıldı. Egzersiz seansları Zoom Video Communications, Inc. Platformu'nda gerçekleştirilmiştir. Hastaların sosyodemografik özellikleri, ilaç kullanımları, antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu) ve süreli performans ölçümleri olgu değerlendirme formu aracılığı ile tekniğine uygun olacak şekilde yapılıp kaydedildi.

Hastaların fonksiyonel seviyeleri Brooke sınıflamasına, performansları 6 Dakika Yürüme Testi'ne (6 DYT) ve North Star Ambulasyon Değerlendirmesi'ne (NSAD) göre değerlendirildi.

3.7. Araştırmanın Etik Boyutu

Bu araştırma için T.C. Biruni Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 22.12.2023 tarihinde Etik onay verilmiştir.

3.8. Değerlendirme Parametreleri

Araştırmamızda kullandığımız ölçeklerin seçiminde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

- Uygulanabilmesi için donanım gerektirmemesi,
- 5-12 yaş arası çocuklarda uygulanılabilir olması
- Hızlı bir şekilde uygulanabilmesi
- Verilerin doğru şekilde karşılaştırılmasına olanak sağlaması (maksimum veya minimum değerleri sağlamaması)

Katılımcıların, alt ekstremite fonksiyonel seviyeleri Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflaması, 6 DYT ve NSAD ile yüz yüze olarak değerlendirme yapılmıştır.

6 DYT testi aynı zamanda hastaların alt ekstremite enduransı hakkında da bilgi vermektedir.

3.9. Verilerin Toplanması

3.9.1. Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması

Katılımcıların üst ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için, Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması kullanıldı. Bu skalaya göre sınıflandırma 1-10 arasındadır (Brooke ve diğerleri, 1981; Lue ve diğerleri, 2009; Vignos & Archibald, 1960).

3.9.2. Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması

Brooke ve Vignos tarafından geliştirilen ve DMD'li bireylerde fonksiyonellik seviyesi dışında performansı da değerlendirebilen bir ölçektir. Katılımcıların, alt ekstremite fonksiyonlarını değerlendirmek için Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflaması'na göre fonksiyonellik seviyeleri yüz yüze olarak değerlendirildi (Brooke ve diğerleri, 1981; Lue ve diğerleri, 2009; Vignos & Archibald, 1960).

3.9.3. Süreli Performans Testleri

Katılımcıların progresyonlarını değerlendirmek amacıyla sırtüstü yatıştan ayağa kalkma ve dört basamak merdiveni çıkma/inme süreleri kaydedildi

Sırtüstü yatış pozisyonunda ayağa kalkma esnasındaki süresi sırasında çocuklardan ayağa kalkmaları istenmiş ve geçen süre saniye cinsinden kaydedilmiştir. Dört basamak inme ve çıkma aktivitesi sırasında çocuklardan standart 4 basamaklı bir merdiveni önce çıkmaları sonrasında ise inmeleri istenmiştir. Başlama talimatı sonrası kronometre ile ölçüldü (Mcdonald ve diğerleri, 2013).

3.9.4. North Star Ambulasyon Değerlendirmesi

Hastaların ambulasyonu North Star Ambulasyon Değerlendirmesi (NSAD) ile değerlendirildi. NSAD ambule olan DMD'li çocuklardaki fonksiyon düzeyini değerlendirmek amacıyla 'North Star Clinical Network for Paediatric Neuromuscular Disease' tarafından geliştirilmiş nöromüsküler hastalıklara özgü bir testtir. Ayrıca DMD hastalarında fonksiyonel açıdan geçerli ve güvenilir bulunmuştur. NSAD testi 17 farklı maddeden oluşmaktadır. Puanlama 0 ile 2 arasındadır. 2 değeri belirtilen aktivitenin bağımsız olarak yapılabildiğini, 1 değeri belirtilen aktivitenin bağımsız fakat belirli modifikasyonlar dahilinde yapılabildiğini ve 0 değeri belirtilen aktivitenin

bağımsız olarak gerçekleştirilemediğini belirtir (De Sanctis ve diğerleri, 2015; Mayhew ve diğerleri, 2011; Mazzone ve diğerleri, 2010).

3.9.5. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

6DYT nöromusküler ve nörometabolik hastalıklara sahip bireylerdeki submaksimal yürüyüş performansı ve kapasitesi hakkında bilgi verir. Çalışmalar sonucu ICC skoru 0.92 bulunmuş olup, DMD'li çocuklarda yürüyüş ve dayanıklılık parametrelerinin değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bulunmuştur ve hastaların klinik açıdan progresyonları hakkında fikir verir. Test, 25 m'lik bir düz bir koridorda bireyin 6 dk süresince yürüdüğü mesafeyi metre cinsinden hesaplar (Goemans ve diğerleri, 2013; McDonald ve diğerleri, 2010; Mcdonald ve diğerleri, 2013).

3.9.6. Kas Kuvveti Değerlendirilmesi

Kas kuvveti değerlendirmesi için Dr. Lovett'in Manuel Kas Testi kullanıldı. İncelenen kaslar arasında Kuadriceps Femoris, Hamstring, Gluteus Maksimus, Rectus Abdominus, Sırt ekstansörleri, Deltoid Orta parçası, Deltoid Ön parçası, Biceps ve Triceps kasları bulunmaktadır. Değerlendirmeler 0-5 arasında değişmektedir (Otman & Köse, 2003).

Kuadriceps Femoris kasını test etmek için hastalar otururken ellerini gövdelerinde sabitlemeleri ve dizlerini yukarı doğru kaldırıp öne doğru düz uzatmaları istendi. Direnç ayak bileği ekleminin ön yüzünden uygulandı.

Hamstring kasını test etmek için hastalardan yüzüstü pozisyonda yatmaları istendi. Direnç ayak bileği ekleminin arka yüzünden uygulandı.

Gluteus Maksimus kasını test etmek için hastalardan yüzüstü pozisyonda yatmaları ve istendi. Direnç popliteal bölgenin üst sınırından uygulandı.

Rectus Abdominus kasını test etmek için hastalardan yüzüstü pozisyonda yatmaları ve öne doğru gövdelerini kaldırmaları istendi.

Sırt ekstansörlerini test etmek için hastalardan yüzüstü pozisyonda yatmaları ve gövdelerini sedyeden uzaklaştırmaları istendi.

Deltoid Orta parçasını test etmek için hastalar otururken kollarını laterale doğru uzatmaları istendi. Direnç dirsek ekleminin üst sınırından uygulandı.

Deltoid Ön parçasını test etmek için hastalar otururken kollarını öne doğru uzatmaları istendi. Direnç dirsek ekleminin üst sınırından uygulandı.

Biceps kasını test etmek için ön kol supinasyonda otururken ellerini omuzlarına yaklaştırmaları istendi. Direnç el bileği ekleminin üzerinden uygulandı.

Triceps kasını test etmek için dirsek 90 derece fleksiyonda otururken ellerini omuzlarından uzaklaştırmaları istendi. Direnç el bileği ekleminin üzerinden uygulandı.

Araştırmaya dahil olma kriterlerini karşılayan çocuklara Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Araştırma Merkezi'nde ve Biruni Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Proje ve Antropometri Laboratuvarı'nda birincil ve ikincil sonuç ölçütlerinin değerlendirilmesi yapıldı. İlk değerlendirmenin ardından çocuklara ve ailelere pilates egzersizleri programı hakkında bilgilendirme yapıldı.

Uygulamalar 8 hafta, haftada 40 dakikalık 2'şer seans olmak üzere toplamda 16 seans olarak planlandı. Katılımcılar başvuran tedavi öncesi uygulanan 6DYT sonuçları baz alınarak sıralandı ve bu sıralamaya göre 3 farklı gruba ayrıldı. Egzersiz grubu video-konferans yöntemi ile Zoom Video Communications, Inc. Platformu üzerinden egzersizleri gerçekleştirildi. Egzersiz grubu katılım sayısına göre 5 kişilik olacak şekilde kendi içinde ayrıldı.

Egzersiz seansları başında 10 dakika ısınma, 20-30 dakika pilates egzersizleri ve 10 dakika soğuma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Egzersizler tüm aşamalar için, progresif olarak tekrarları haftadan haftaya artacak şekilde uygulandı. Tüm gruplar başlangıç seviyesi ile başladı. Daha sonra egzersizleri kaliteli bir şekilde tamamlamayı başaran gruplarla orta seviyeye geçildi ve aynı şekilde orta seviye de kaliteli olarak yapılabildiği vakitte ileri seviyeye de geçilip tamamlandı (Tablo 1,2,3). Egzersizler gerektiğinde hastalara uygun olacak egzersiz modeli açısından modifiye edildi ve egzersizler arasında dinlenme molaları verildi.

3.10. Kontrol Grubu:

Kontrol grubu katılımcıları, Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Merkezi'nde düzenli takip edilen hastalar arasından seçildi. Ev programı olarak özellikle alt ekstremite kaslarına daha detaylı olmak suretiyle germe egzersizleri ve aktif-asistif kuvvetlendirme egzersizleri, haftada en az 5 gün olacak şekilde planlanıp bireylerden yapması istendi. Ekteki (EK-7) egzersiz günlüğü, velilere iletildi.

3.11. Egzersiz Grubu

3.11.1. Isınma ve Soğuma Hareketleri

3.11.1.1. Posterior Pelvik Tilt Egzersizi

DMD'li bireylerde meydana gelen kalça ekstansör ve abdominal kas zayıflığı sebebiyle bireylerin omurgalarının torokolomber bölgesinde kompansatuvar olarak hiperlordoz ve anterior pelvik tilt gelişir (Gaynetdinova & Novoselova, 2020). Posterior pelvik tilt hareketi, abdominal kaslar ve kalça ekstansörleri tarafından oluşturulan bir kuvvet çifti sonucu oluşturulur. Posterior pelvik tilt egzersizi esnasında lomber omurgadaki lordoz azalır (Chang & Mubarak, 2012; Peterson, 2009).

3.11.1.2. Öne Eğilme ve Çocuk Esneme Egzersizleri

DMD'li bireylerde kontraktür oluşumu, kas zayıflığına bağlı olarak sekonder gelişen bir problemdir (Eagle, 2002). Bu durum başlangıç seviyesindeyken Gastrosoleus grubunda görülür. İlerleyen zamanlarda Hamstringlerde, kalça fleksörlerinde ve tensör fasya lata kaslarında da kontraktürler gözlenebilir (Glanzman ve diğerleri, 2011). Çocuk esnemesi omuzlar, sırt, kalçalar, uyluklar, boyun ve ayak bilekleri için, öne eğilme egzersizi de omurga için germe egzersizleridir (Kumareswari Kandasamy, 2021; Kwok ve diğerleri, 2017).

3.11.1.3. Omurga Çevirme, Deniz Kızı ve Omurga Uzanma

DMD'li bireylerde kas zayıflığının progresif şekilde ilerlemesi ve fiziksel aktivitelerinin zamanla azalması sonucunda bireylerin spinal stabilizasyonları etkilenir ve hastalarda lumbal lordozla birlikte kifotik oturma postürü gözlenir (Parlak Demir, 2015). Omurga çevirme ve deniz kızı egzersizleri torakal omurganın mobilizasyonunu sağlamak ve düzgün oturma postürünü öğretmek amacıyla kullanır (Çunguroğlu, 2019; *APPI Health Group, t*.y.). Hastalarda erken dönemde diyafram kası güçsüzleşmeye başlar ve ilerleyen dönemlerde inspiratuar ve ekspiratuar kaslarındaki güç ve ventilasyon kapasitesi azalır. (Bakker ve diğerleri, 2002). Deniz kızı egzersizi, omurganın her iki tarafını eşit miktarda esnetir. Bu egzersiz göğüs kafesini açarak nefes kalitesini arttırmaya yardımcı olur. Omurga uzanma egzersizi de lumbar omurları, Hamstring ve posterior kaslara germe uygularken kor bölgesindeki kasların yardımı ile pelvis kemikleri üzerinde oturma postürünü geliştirir (Çunguroğlu, 2019).

3.11.2. Temel Egzersizler

3.11.2.1. Köprü



Resim 1: Köprü 1 Egzersizi

DMD'de vücut yapısı ve fonksiyonelliğinin değişmesi sonucunda; abdominal bölge, gövde ve Gluteus Maksimusta kas zayıflığı ile Hamstringlerde kontraktür oluşumuna neden olur (Bakker ve diğerleri, 2002; Glanzman ve diğerleri, 2011).Köprü hareketinde abdominal kaslar, Sırt ekstansörleri, Hamstringler ve Gluteus Maksimus aktive olur. Hedef, lumbopelvik stabilizasyon, kalça ekstansör kuvvetlendirme, Sırt ekstansörlerinin kontrolünün geliştirilmesi, kor bölgesinin ko-kontraksiyonun sağlanması ve Hamstring esnekliğinin arttırılmasıdır (Wood, 2020).

3.11.2.2. Üst Kol Serisi

DMD'de erken yaşlardan itibaren Latissimus Dorsi kası, pektoral bölge ve üst kol bölgesi etkilenebilir kol serisinde ilk hedef Latissimustur (Bushby ve diğerleri, 1999). Bu egzersizler aynı zamanda Omuz ekstansörlerini kuvvetlendirmek, gövde ve skapular stabilizasyonu ve skapulohumeral ritmi geliştirmek amacıyla kullanılır. Bacakların masa pozisyonuna alınmasıyla abdominal bölge ve kalça fleksör kaslarının dayanıklılığı ve kuvvetini arttırmak hedeflenir. Daire hareketinde amaç omuz eklemi hareketliliğini arttırmakken dirsek ekstansiyonunda Triceps kasının kuvvetini arttırmaktır (Wood, 2020; APPI Health Group, t.y.).

3.11.2.3. Hundred Hazırlık 1-2, Tek Bacak Kaldırma ve Tek Bacak Germe Egzersizleri



Resim 2: Hundred 1 Egzersizi

DMD'de erken dönemde hem alt ekstremite ve gövdeden başlayan ilerleyici kas güçsüzlüğü ve kas kısalıkları deformite ve kontraktür oluşumuna sebep olur. Ekstremite proksimalleri, gövde, boyun fleksör bölgesi ve Transversus Abdominus kaslarında meydana gelen zayıflığı sonucunda Gower's bulgusu, hastaların günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıklarının kısıtlanması ve düşme sıklıklarının artması meydana gelir (Dubowitz, 2010). Gövde kontrol devamlılığı günlük yasam aktivitelerinin bağımsız olarak gerektirilebilmesi ve fonksiyonellik açısından elzemdir. Gövde kontrolü komponenti, vücut konumunun pozisyonunun değişikliğinde stabilizasyonun korunması ve aktivitelerin gerçekleştirilmesi için gereklidir (El-Basatiny & Abdel-aziem, 2015). Her yaşta meydana gelebilen kas güçsüzlüğü DMD'li çocukların koşma, zıplama, sırtüstü pozisyondan ayağa kalkma ve merdiven çıkma gibi aktivitelerin gerçekleştirilmesinde zorlanılmasıyla sonuçlanır (Biggar, 2006).

Hundred egzersizleri klasik pilates egzersizlerinin en temelleri arasındadır fakat birçok patolojide gövde fleksiyon hareketini de içermesi sebebiyle kontraendikedir. Bu sebeple gövde fleksiyonu istenmeyen durumlarda pre-hundred egzersizine başvurulur. Hundred hazırlık 1 ve 2 egzersizlerinde abdominal kuvvetin artırılması, gövde stabilizasyonun geliştirilmesi ve lumbopelvik kontrolün sağlanması hedeflenir. (Wood, 2020).



Resim 3: Tek Bacak Kaldırma Egzersizi



Resim 4: Tek Bacak Kaldırma ve Tek Bacak Germe Egzersizleri

Tek bacak kaldırma ve tek bacak germe egzersizlerinde abdominal ve kalça fleksörleri kontrolü, kalça eklem disosiyasyonu ve lumbo-pelvik stabilizasyon hedeflenir. Bir bacak mattayken diğer bacağın sagittal düzlemde kaldırmasıyla kor bölgesine yürüme fonksiyonuna benzer bir şekilde zorluk oluşturulması hedeflenir. Tek bacak germe egzersizi abdominal bölge için kuvvetlendirme de sağlar (Wood, 2020).

3.11.2.4.Abdominal Hazırlık ve Oblik Hazırlık Egzersizleri



Resim 5: Oblik Hazırlık Egzersizleri

Göğüs kaldırma egzersizinde abdominal kuvvetlendirme ve lumbo-pelvik stabiliteyi geliştirme amaçlanırken rotasyon ile göğüs kaldırma hareketinde özellikle oblik abdominal kasları kuvvetlendirme, lumbo-pelvik stabilite ve spinal mobilitenin geliştirilmesi amaçlanır (Wood, 2020).

3.11.2.5. Lateral Makas ve Tek Bacak Tekme Egzersizleri



Resim 6: Lateral Makas ve Yan Tekme Egzersizleri

DMD'li bireylerin alt ekstremitelerindeki kuvvetsizlik ilk olarak kalça ekstansörlerinde meydana gelir (Bakker ve diğerleri, 2002). Yapılan çalışmalar Gluteus Maksimus kas kuvveti ve kontrolündeki artış sonucunda Hamstring kasının aktivitesinin azaldığını ve fakat esnekliğinin arttığını belirtmişlerdir (Wagner ve diğerleri, 2010). Lateral makas egzersizi kalça ekstansörleri kuvvetlendirme ve kontrolünü sağlamak, kalça fleksörleri germek ve lumbo-pelvik stabilizasyonunu geliştirmek amacıyla kullanılır. Tek bacak tekme egzersizinde ise amaç kalça ekstansiyonunda Gluteus ve Hamstring kas aktivasyonu arasındaki doğru zamanlamayı yeniden öğretmek, dinamik stabiliteyi geliştirmek, diz fleksiyon ve kalça ekstansiyon kontrolünü merkez kordan ayırt etmektir (Wood, 2020; APPI Health Group, t.y.).

3.11.2.6. Lateral Tekme ve Midye Egzersizleri



Resim 7: Midye ve Yan Tekme Egzersizleri

DMD'li bireylerde kalça ekstansör kas kuvvetsizliğine eşlik eden Tensor Fasya Lata kısalığı kalça abduksiyon hareketinin açısının artmasıyla sonuçlanır. Gluteus Medius kasındaki kuvvetsizlik DMD'li bireylerde tipik olarak meydana gelen trendelenburg yürüyüşüne sebep olur (Alemdaroğlu, 2010; Chang & Mubarak, 2012) Lateral tekme hareketleri Gluteus Mediusun posterior fibrillerinin aktivasyon ve enduransını arttırmak, yan yatış pozisyonunda denge ve stabilizasyonun geliştirilmesi amacıyla kullanılır (Wood, 2020). Midye egzersizlerinde amaç Gluteus Mediusun posterior fibrillerinin yeniden eğitimi, kalça çevresi kaslarının kuvvetlendirilmesi ve pelvisin rotatör kontrolünün geliştirilmesidir (*APPI Health Group, t*.y.).

3.11.2.7. Göğüs Kafesi Vuruş Egzersizi



Resim 8: Göğüs Kafesi Vuruş Egzersizi

DMD'li bireylerde omuz kuşağında kuvvet kaybı ve skapula alata, paraspinal ve abdominal kas kuvvet kaybı gözlenebilir (Glanzman ve diğerleri, 2011; Karaduman ve diğerleri, 2014). Göğüs kafesi vuruşu egzersizi Sırt ekstansörleri ve abdominalleri kuvvetlendirme, Üst Alt Trapez ve Serratus Anterior ko-kontraksiyon ve yeniden eğitimi, skapular kontrolü ve kor kasları ko-kontraksiyonunu geliştirme amacıyla kullanılır (Wood, 2020).

3.11.2.8. Kol Açma Egzersizi



Resim 9: Kol Açma Egzersizi

DMD'li bireylerde kifotik oturma postürüne sıkça rastlanır (Parlak Demir, 2015). Kifotik postür, özellikle Pektoralis Minör olmak üzere pektoral bölgenin esnekliğini azaltır ve torakal bölge hareketliliğinin azalmasına ek olarak omuz eklem

hareket açıklığının da etkilenmesine yol açar (Crawford & Jull, 1993). Fleksör postürde oturmak alt lumbal bölgenin gerginliğini arttırır ve bu da alt sırt bölgesinde ağrı oluşumu ile sonuçlanır. (Hedman & Fernie, 1997). Kol açma egzersizinde amaç pektoral germeyi sağlamak ve torasik ve lumbal omurgayı mobilize etmektir (APPI Health Group, t.y.).

3.11.2.9. Tek Bacak Çevirme Egzersizi



Resim 9: Tek Bacak Çevirme

DMD'de meydana gelen kas güçsüzlüğü genellikle simetrik olur. Fakat bazı hastalarda dominant taraf daha fazla etkilenebilir. Pelvis bölgesindeki kaslar omuz bölgesindeki kaslarına göre daha erken evrede tutulur. Alt ekstremite distal bölgesinde üst ekstremite distal bölgesinden önce tutulum meydana gelir (Tunçbay & Tunçbay, 2004). DMD'li hastalarda yapılan bilgisayarlı tomografi çalışmaları sonucunda hastaların uyluk, paraspinal, abdominal ve pelvik bölge kaslarının etkilendiği, Grasilis ve Gastrosoleus kaslarında psödohipertrofi olduğu gözlenmiştir (Özsarlak ve diğerleri, 2001). Gluteus Medius kasındaki zayıflık tipik trendelenburg yürüyüşüne neden olur (İ. Alemdaroğlu, 2010). Tek Bacak Çevirme egzersizinde amaç omurga ve pelvisin her düzlemdeki rotatör kontrolünü zorlama, kalça eklem hareketlerinin kontrolü için kalça kaslarının ko-kontraksiyonunun yeniden eğitimi ve eksantrik kalça adduksiyonu kontrolü zorlamadır (APPI Health Group, t.y.).

3.11.2.10. Yüzme Egzersizleri



Resim 10: Yüzme Egzersizleri

Yüzme egzersizlerinde amaç, Sırt ekstansörleri ve kalça ekstansörleri kuvvetlendirmek, gövde stabilizasyonunu sağlamak, cross patern koordinasyonunu arttırmak ve kalça ekstansiyonu sırasında Gluteus Maksimus ve Hamstring arasındaki doğru zaman aktivasyonunu yeniden öğretmektir (*APPI Health Group, t*.y.). Yapılan çalışmalar Gluteus Maksimus kas kuvveti ve kontrolündeki artış sonucunda Hamstring kasının aktivitesinin azaldığını ve fakat esnekliğinin arttığını belirtmişlerdir (Wagner ve diğerleri, 2010).

Tablo 1: Pilates Programı Isınma ve Soğuma Hareketleri



Tablo 2: Başlangıç Seviyesi Pilates Programı

Köprü		Lateral Düz Bacak Kaldırma	
Sırt Üstü Kol Serisi		Midye 1	
Hundred Hazırlık 1		Lateral Tekme 1	
Tek Bacak Kaldırma		Tek Bacak Tekme	
Hundred Hazırlık 2		Göğüs Kafesi Vuruş	
Abdominal Hazırlık			

Tablo 3: Orta Seviye Pilates Programı

Köprü 2		Lateral Makas	 
Sırt Üstü Kol Serisi		Midye 1-2	
Hundred Hazırlık 2		Lateral Tekme 1-2	
Dinamik Tek Bacak Kaldırma		Tek Bacak Tekme 2	 
Tek Bacak Çevirme 1		Göğüs Kafesi Vuruş	
Oblik Hazırlık	 	Yüzme 1-2	 
Kol Açma 1			

Tablo 4: İleri Seviye Pilates Programı

Köprü 3		Kol Açma 2	
Sırt Üstü Kol Serisi		Lateral Makas	 
Hundred Hazırlık 2-3		Midye 1-2	
Oblik Hazırlık	 	Lateral Tekme 1-2	
Tek Bacak Germe	 	Tek Bacak Tekme 2	
Tek Bacak Çevirme 2		Yüzme 3	

3.12. Verilerin Değerlendirilmesi:

Araştırmada anket formları ile elde edilen veriler SPSS 26.0 paket programına araştırmacı tarafından işlenmiş ve analiz edilmiştir. Araştırmada katılımcı sayısı az olmasından dolayı normallik varsayımları kabul edilmemiş ve analizlere non-parametrik testler ile devam edilmiştir.

Araştırmaya deney ve kontrol gruplarında katılan katılımcıların Gluteus Maksimus, Quadriceps Femoris, Hamstring, Rectus Abdominus, Sırt Ekstantörleri, Deltoid Orta, Deltoid Ön, Biceps, Triceps, Gowers, Dört Basamak Çıkma, Dört Basamak İnme, Altı Dakika Yürüme Testi ve North Star Ambulasyon Testi (NSA) değerlerinin ölçülmesi amacıyla grup karşılaştırmaları için non-parametrik testlerden olan Mann Whitney-U ve ön test-son test ortalama puanlar arasındaki artış veya azalış durumlarını incelemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testleri uygulanmıştır.

Tüm analizlerde anlamlılık (p) değeri 0,05 olarak alınmıştır. Uygulanan testler sonuçlarında $p<0,05$ olduğunda farklılık istatistiksel anlamda önemli, $p>0,05$ olduğunda ise çıkan farklar istatistiksel anlamda önemsiz olarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Kontrol Grubunun katılımcıların ortalama yaşları ise 7,28 ±1,33 olarak hesaplanmıştır. Boy ortalamaları ise en düşük değer 95 santimetre, en yüksek değer 135 santimetre olacak şekilde 117,18 ±11,89 olarak hesaplanmıştır. Kilo ortalamaları ise 15-33 kilogram aralığında 21,06'dır, standart sapması ±6,60'tır (Tablo 5).

Egzersiz Grubunun katılımcıların ortalama yaşları ise 7,33 ±2,83 olarak hesaplanmıştır. Boy ortalamaları ise en düşük değer 93 santimetre, en yüksek değer 138 santimetre olacak şekilde 117,6 ±10,91 olarak hesaplanmıştır. Kilo ortalamaları ise 14-42 kilogram aralığında 24,13'dür, standart sapması ±7,11'dir (Tablo 5).

Araştırma katılımcılarının yaş, boy ve kilo durumlarının incelendiği Tablo 1 sonuçlarına göre; 5-12 yaş aralığında toplam 30 katılımcı vardır. Katılımcıların ortalama yaşları ise 7,50 ±1,79 olarak hesaplanmıştır. Boy ortalamaları ise en düşük değer 93 santimetre, en yüksek değer 138 santimetre olacak şekilde 117,18 ±11,89 olarak hesaplanmıştır. Kilo ortalamaları ise 14-42 kilogram aralığında 22,30'dur standart sapması ±6,60'tır (Tablo 5).

Çalışmamızda kontrol ve egzersiz gruplarının demografik özelliklerinin homojen olması çalışma ile ilgili parametrelerin tedavi öncesi değerlerinden bağımsız olduğunu göstermektedir.

Tablo 5. Demografik Bilgiler

Kontrol grubu Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması sonuçlarına göre 15 kişi seviye 1 kategorisindedir. Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması sonuçlarına göre 13 kişi seviye 1, 2 kişi ise seviye 2 kategorisindedir.

Egzersiz grubu Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması sonuçlarına göre 15 kişi seviye 1 kategorisindedir. Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması sonuçlarına göre 11 kişi seviye 1, 4 kişi ise seviye 2 kategorisindedir.

	Min	**Maks**	**Ort**	**SS**
Kontrol Grubu (n:15)				
Yaş (yıl)	5	10	7,28	1,33
Boy (cm)	95	135	117,73	12,52
Kilo (kg)	15	33	21,06	5,29
Egzersiz Grubu (n:15)				
Yaş (yıl)	5	12	7,33	2,83
Boy (cm)	93	138	117,6	10,91
Kilo (kg)	14	42	24,13	7,11
Kontrol ve Egzersiz Grubu (n:30)				
Yaş (yıl)	5,00	12,00	7,5	1,79
Boy (cm)	93,00	138,00	117,18	11,89
Kilo (kg)	14,00	42,00	22,30	6,60

Tablo 6. Brooke Üst Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması

Brooke Üst Ekstremite	**Seviye 1**	**Seviye 2**
Kontrol Grubu (n:15)	15	0
Egzersiz Grubu (n:15)	15	0

Tablo 7. Brooke Alt Ekstremite Fonksiyonel Sınıflandırması

Brooke Alt Ekstremite	**Seviye 1**	**Seviye 2**
Kontrol Grubu (n:15)	13	2
Egzersiz Grubu (n:15)	11	4

Kuadriceps Femoris için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=32,6667) son teste (Ort=35,3333) 2,66667'lik bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05). Egzersiz grubu katılımcılarının sonuçlarına göre; ön test ve son test ortalamalarının aynı olduğu gözükmektedir. Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (35,3333), egzersiz grubunun ortalamalarından (44,6667) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05).

Gluteus Maksimus için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=31,3333) son teste (Ort=32,000) 66667'lik bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön test ve son test ortalamalarının aynı olduğu gözükmektedir. Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (32,0000), egzersiz grubunun ortalamalarından (41,333) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlam taşımaktadır (p<.05).

Hamstring için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=36,6667) son teste (Ort=38,0000) 1,33333'lük bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=46,0000) son teste (Ort=44,6667) 1,33333'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (38,0000), egzersiz grubunun ortalamalarından (44,6667) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05).

Rectus Abdominus için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=32,0000) son teste (Ort=32,0000) bir artış gözükmemektedir. Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=34,0000) son teste (Ort=34,0000) bir artış gözükmemektedir. Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (32,0000), egzersiz grubunun ortalamalarından (34,0000) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Sırt ekstansörleri için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=34,6667) son teste (Ort=35,3333) 0,66667'lik bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=38,000) son teste (Ort=35,3333) 2,66667'lik bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının ortalamaları ile egzersiz grubunun son test ortalamalarının eşit olduğu gözükmektedir. Bu durum ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Deltoid orta parçası için; Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=38,000) son teste (Ort=45,3333) son teste (Ort=44,0000) 1,3333'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (33,3333), egzersiz grubunun ortalamalarından (44,0000) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05).

Deltoid ön parçası için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=38,3333) son teste (Ort=38,0000) ,3333'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=44,0000) son teste (Ort=43,3333) ,66667'lik bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (32,6667), egzersiz grubunun ortalamalarından (43,3333) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05).

Biceps için; Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=44,0000) son teste (Ort=45,3333) 1,33333'lük bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (37,3333), egzersiz grubunun ortalamalarından (45,3333) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05)

Triceps için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=38,0000) son teste (Ort=37,3333) ,66667'lik bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu

katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=44,0000) son teste (Ort=46,6667) son teste (Ort=44,6667) 2,0000'lık bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (37,3333), egzersiz grubunun ortalamalarından (44,6667) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.05)

Tabla 8. Kas Kuvveti Testleri Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları

	Kontrol Grubu (n:15)					Egzersiz Grubu (n:15)					Gruplar Arası (n:30)			
Kaslar	**Ön.**	**Son.**	**t**	**df**	**p**	**Ön**	**Son**	**t**	**df**	**p**	**Kontrol**	**Egzersiz**	**t**	**p**
Kuadriceps Femoris	32,66	35,33	-2,256	14	<.05	44,66	44,66	,000	14	>.05	35,33	44,66	-2,792	<.05
Hamstring	36,66	38,00	-1,468	14	>.05	46,00	44,66	1,468	14	>.05	38,00	44,66	-2,405	<.05
Rectus Abdominus	32,00	32,00	,000	14	>.05	34,00	34,00	,000	14	>.05	32,00	34,00	-,568	>.05
Sırt Ekstanörleri	34,66	35,33	-,564	14	>.05	38,00	35,33	,939	14	>.05	35,33	35,33	,000	>.05
Deltoid Orta	-	-	-	-	-	45,33	44,00	,807	14	,433	33,33	44,00	-5,712	<.05
Deltoid Ön	38,33	38,00	,328	14	>.05	44,00	43,33	,328	14	>.05	32,66	43,33	-5,376	<.05
Biceps	-	-	-	-	-	44,00	45,33	,328	14	>.05	37,33	45,33	-3,027	<.05
Triceps	38,00	37,33	1,000	14	>.05	46,66	44,66	1,871	14	>.05	37,33	44,66	-2,603	<.05

Yerden Kalkma Süresi (YKS) testi için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=7,4020) son teste (Ort=7,2193) ,18267'lik bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=7,4100) son teste (Ort=6,6180) ,79200'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (7,2193), egzersiz grubunun ortalamalarından (6,618) daha yüksektir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Dört Basamak Çıkma (DBÇ) testi için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=8,6964) son teste (Ort=8,2100) ,48643'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=6,5680) son teste (Ort=4,0567) 2,51133'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (7,9307), egzersiz grubunun ortalamalarından (4,0567) daha yüksektir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Dört Basamak İnme (DBİ) testi için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=5,5420) son teste (Ort=5,2300) ,31200'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=4,6960) son teste (Ort=3,6567) 1,03933'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (5,2300), egzersiz grubunun ortalamalarından (3,6567) daha yüksektir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Tablo 9. Süreli Performans Testleri Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları

	Kontrol Grubu (n:15)					Egzersiz Grubu (n:15)					Gruplar Arası (n:30)			
	Ön.	**Son.**	**t**	**df**	**p**	**Ön**	**Son**	**t**	**df**	**p**	**Kontrol**	**Egzersiz**	**t**	**p**
Yerden Kalkma (sn)	7,40	7,21	,614	14	>.05	7,41	6,61	,515	14	>.05	7,21	6,61	,271	>.05
4 Basamak Çıkma (sn)	8,69	8,21	1,317	14	>.05	6,56	4,05	2,039	14	>.05	7,93	4,05	1,607	>.05
4 Basamak İnme (sn)	5,54	5,23	1,091	14	>.05	4,69	3,65	1,267	14	>.05	5,23	3,65	,995	>.05

NSAD için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=23,8000) son teste (Ort=23,6000) ,2000'lük bir düşüş gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=27,7333) son teste (Ort=28,2000) ,46667'lik bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (23,6000), egzersiz grubunun ortalamalarından (28,2000) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Tablo 1. North Star Ambulasyon Değerlendirmesi Testleri Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları

	Kontrol Grubu (n:15)					**Egzersiz Grubu (n:15)**					**Gruplar Arası**			
	Ön.	**Son.**	**t**	**df**	**p**	**Ön**	**Son**	**t**	**df**	**p**	**Kontrol**	**Egzersiz**	**t**	**p**
NSAD	23,80	23,60	,174	14	>.05	27,73	28,20	-,335	14	>.05	23,60	28,20	-1,855	>.05

6DYT için; kontrol grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=426,2667) son teste (Ort=434,4667) 8,2000'lük bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Egzersiz grubu katılımcılarının değerlerinin karşılaştırıldığı ön testten (Ort=395,1667) son teste (Ort=450,0667) 54,9000'lük bir artış gözükmektedir. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05). Kontrol ve egzersiz gruplarının son test değerlerine göre kontrol grubunun ortalama puanları (434,4667), egzersiz grubunun ortalamalarından (450,0667) daha düşüktür. Aradaki bu farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>.05).

Tablo 11. 6 Dakika Yürüme Testi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Karşılaştırma Sonuçları

	Kontrol Grubu (n:15)					**Egzersiz Grubu (n:15)**					**Gruplar Arası**			
	Ön.	**Son.**	**t**	**df**	**p**	**Ön**	**Son**	**t**	**df**	**p**	**Kontrol**	**Deney**	**t**	**p**
6DYT (m)	426,26	434,46	-1,588	14	>.05	395,16	450,06	-2,098	14	>.05	434,46	450,06	-,450	>.05

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada DMD Aileleri Derneği aracılığı ile Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Araştırma Merkezi ile Biruni Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümü Proje Laboratuvarı'na başvuran yaşları 5-12 arasında olan 30 kişi yer almaktadır.

Çalışmamız sonucunda DMD'li bireylerde uygulanan pilates egzersiz programının Gluteus Maksimus, Hamstring, Kuadriceps Femoris kas kuvvetinin egzersiz grubuyla kontrol grubu karşılaştırıldığında egzersiz grubunda anlamlı olarak arttığını fakat diğer parametrelerin grup içi veya gruplar arasındaki fark incelendiğinde bu farkın anlamlı olmadığını tespit ettik.

Çalışmamıza başlarken pilatesin DMD grubunda uygulanabilecek aerobik komponentleri olan, alternatif ve ev şartlarında uygulanabilecek bir yöntem olabileceği yönündeki düşüncemiz ile yola çıktık.

Hernández-Sánchez ve arkadaşları, DMD grubunda 1 yıl süreyle uygulanan geleneksel tedaviye ek ailenin de dahil edildiği ev programının motor fonksiyonlar üzerine etkisini inceledikleri çalışma sonucunda ev programı uygulayan grubun daha iyi motor fonksiyon sağladığını bulmuşlardır (Hernández-Sánchez ve diğerleri, 2024). Çalışmamızda benzer şekilde, evde internet tabanlı uygulanan egzersizin geleneksel tedaviye kıyasla etkilerini inceledik ve kas kuvvetinde artış gözlemledik.

DMD'li bireyler için henüz kanıtlanmış bir egzersiz reçetesi bulunmamaktadır. Fakat literatürde kuvvetlendirme egzersizlerinin ve aerobik içerikli egzersizlerin olumlu etkilerini gösteren çalışmalar mevcuttur (Davoodi ve diğerleri, 2012). Klinik açıdan pilates egzersizlerinin bir amacı da bireylerdeki kuvvet, endurans, kas stabilizasyonu, koordinasyon ve proprioseptif duyu mekanizmalarının yeniden yapılandırılması ve bunun devamlılığının sağlanmasıdır. Egzersizler kor bölgesinin stabilize hale gelmesiyle başlar ve imgeleme yolu ile eklem hareketinin kontrolünün sağlanmasını hedefleyerek ilerler. Bu yolla bireylerdeki nöromüsküler sistemin kontrolünün ve kinestetik farkındalığın gelişmesini sağlar. Sonuç olarak klinik pilates eğitimi; esnekliğin, enduransın, kassal kuvvetin ve proprioseptif mekanizmaların işlerliğini tekrardan sağlar ve bu yolla postürün ve dengenin gelişimi ve bu gelişimin devamlılığının sağlanmasında rol oynar (Jago ve diğerleri, 2006b; Segal ve diğerleri, 2004). Bulut ve arkadaşlarının, Duchenne Musküler Distrofi hastalarında 12 hafta

süresince bisiklet antrenmanının denge ve yürüyüşün zaman mesafe parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları randomize kontrollü çalışma sonucunda her iki grup için de denge parametrelerinde, yürüyüşün zaman mesafe parametrelerinde ve bisiklet grubu için gözler açıkken normal yüzeyde ön-arka postüral salınımın iyileştiğini bulmuşlardır (Bulut ve diğerleri, 2024).

Alemdaroğlu ve arkadaşları tarafından erken evre DMD hastalarında 2 farklı üst ekstremite egzersiz eğitiminin üst ekstremite fonksiyonu, kuvvet, dayanıklılık ve yürüme üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda, ambulasyon skorları, dayanıklılık ve üst ekstremite fonksiyonları ile proksimal kas gücünde iyileşme olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar kol ergometrisi ile üst ekstremite eğitiminin daha etkili olduğunu göstermektedir. Bireylerin ambulasyon durumlarını değerlendirmek için çalışmamıza benzer şekilde NSAD, YKS, 4Bİ ve 4BÇ testlerini kullanmışlardır (Alemdaroğlu ve diğerleri, 2015). Mazzone ve arkadaşları, NSAD, 6DYT ve süreli performans testleri arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. NSAD'ın, 6DYT ve YKS ile orta-iyi düzeyde korelasyona sahip olduğunu tespit etmişlerdir (Mazzone ve diğerleri, 2010). Alemdaroğlu ve arkadaşlarının çalışması sonucunda NSAD skorlarının geliştiği, YKS'nin kısaldığı fakat tişört giyme/çıkarma sürelerinin stabil kaldığı bulunmuştur (Alemdaroğlu ve diğerleri, 2015). Çalışmamızda kuvvet parametrelerinde artış bulunmuştur fakat performans ölçütlerinde herhangi bir değişiklik bulamadık. Düşüncemiz egzersizlerin performans değerlerine etki edebilmesi için, daha sık ve daha uzun süreyle yapılması gerekebileceği yönündedir.

DMD'li çocuklarda uygulanan rehabilitasyon programların en önemli amaçları; ambulasyonun sürdürülmesi, skolyozun önlenmesi, olası solunum sorunlarının gelişmesinin geciktirilmesi ve yaşam sürelerinin uzatılmasıdır (K. Bushby ve diğerleri, 2010; Hsu & Quinlivan, 2013). Çalışmamızda da ambule olan bireylerdeki motor fonksiyonları incelemiş olmamızın sebebi bu doğrultudadır. DMD'li bireylerde alt ekstremite kuvvetinin korunmasının sağlanması ve ambulasyon kaybının geciktirilmesi önemlidir. Alt ekstremiteyi hedefleyen çeşitli egzersiz programları ve bakım şartlarındaki gelişmeler ve ailelerin fizyoterapi alanında ve farmakolojik alanda farkındalık düzeyinin artması, DMD'li çocukların büyük bir kısmının ergenliklerinin erken dönemine kadar ambulasyonlarının korunmasını destekler (Pardo ve diğerleri, 2011; Rao, 2012; Straub, 2013; Yilmaz ve diğerleri, 2004). Çalışmamız sonucunda Gluteus Maksimus, Hamstring, Kuadriceps Femoris kas kuvvetlerinin egzersiz

grubuyla kontrol grubu karşılaştırıldığında egzersiz grubunda anlamlı olarak arttığını tespit ettik.

Bulguroğlu tarafından yapılan çalışmada, MS hastalarına 8 hafta boyunca haftada 2 gün mat ve aletli pilatesin denge, kuvvet, mobilite, yorgunluk ve yaşam kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir (Bulguroğlu, 2015). Kontrol grubuna gevşeme egzersizleri ve solunum egzersizlerinden oluşan bir ev programı verilmiştir. Mat pilates ve aletli pilates uygulamaları sonucunda her iki grupta da denge, mobilite, üst ve alt ekstremite kas kuvveti, kor stabilitesi ve yaşam kalitesinin arttığı, yorgunluğun ise azaldığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise yaşam kalitesi ve yorgunluk dışındaki diğer parametrelerde fark bulunmamıştır. Pilates gruplarında, sol kalça fleksiyon, sağ kalça ekstansiyon, sağ omuz fleksiyon ve sağ dirsek fleksiyon kas kuvvetinde, aletli pilates grubunda gelişmenin daha fazla olduğu, diğer parametrelerde ise gelişmelerin benzer olduğu belirtilmiştir (Bulguroğlu, 2015). Gündüz ve arkadaşları tarafından ambule olan MS hastalarında yapılan pilatesin denge, mobilite ve kuvvet üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışma sonucunda MS hastalarında omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu, dirsek fleksiyonu, kalça fleksiyonu, abdüksiyon, adduksiyon ve ekstansiyon, diz fleksiyonu ve ekstansiyonu, ayak bileği dorsal fleksiyon kaslarının kuvvetinin arttığını bulmuşlardır (Guclu-Gunduz ve diğerleri, 2014). Çalışmamızda da benzer şekilde DMD grubunda kontrole kıyasla Gluteus Maksimus, Hamstring, Kuadriceps Femoris, Deltoid Ön ve orta parçaları ile Biceps kas kuvvetinin arttığı bulunmuştur. Gruplar oluştururken homojen olmasına dikkat edilmiştir. Egzersiz grubundaki anlamlı olan artış, pilates egzersizlerinin geleneksel egzersizlere kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir.

Santos ve arkadaşları tarafından SP tanılı bir çocukta 8 hafta süreyle uygulanan pilates egzersizlerinin etkisini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışma sonucunda ayak bileği ve diz ekstansörleri/fleksörlerinin ortalama tepe torkunu değerlendirmişlerdir. Bir aylık takip sonrasında izokinetik değişken değerlerinin daha yüksek, kinetik değişken değerlerinin ise başlangıç değerlerinden daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Çalışma sonunda hem etkilenen hem de etkilenmeyen ekstremitedeki ayak bileği ve diz ekstansörleri/fleksörlerinin tepe torku/vücut ağırlığının arttığını, tüm kinetik değişkenlerin azaldığını bulmuşlardır ve pilatesin, motor yapılarda orta derecede etkilenme ve yüksek fonksiyonel seviye gösteren SP'li çocuklar için, özellikle de amaç tam ayakta durma sırasında kas kuvvetini ve postüral kontrolü geliştirmek olduğunda

önemli bir rehabilitasyon tekniği olabileceğini belirtmişlerdir (Santos ve diğerleri, 2016). Çalışmamızdaki egzersizleri seçerken biz de benzer şekilde DMD hastalarındaki ambulasyon durumunun devamlılığının sağlanması hedefiyle yola çıkıp pilatesin ambulasyon durumuna etkisini araştırmak istedik ve egzersizlerimizi bu doğrultuda planladık. Benzer şekilde alt ekstremite Hamstring ve Kuadriceps Femoris kaslarındaki kas kuvvetinin artması bu hedefimizi destekler niteliktedir.

Ünsal tarafından sarkopeni tanılı yaşlı bireylerde pilates egzersiz eğitiminin, kas kuvveti, fiziksel performans, mobilite, denge ve düşme riski üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda 12 haftalık pilates eğitiminin el sıkma gücünü arttırdığı, fiziksel performans ve postüral stabiliteyi geliştirdiği, düşme riskini azalttığı, fakat alt ekstremite kas gücü ve mobiliteyi etkilemediği görülmüştür (Ünsal, 2020). Çalışmamızda üst ekstremite kas kuvvetinde anlamlı bir artış bulmamız benzer şekilde gerçekleşmişken alt ekstremite kas kuvvetinde bulduğumuz artış ve performans değerlerinde anlamlı bir gelişme bulamamış olmamız çalışmayla farklı olarak ilerlemiştir. Oliveria ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada yaşlılarda 12 hafta süreyle uygulanan reformer pilatesin alt ekstremite kas kuvveti, postüral denge ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Grup içi karşılaştırma sonucunda hem egzersiz ve kontrol grubunda tüm değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı gelişme olduğunu ve bu doğrultuda pilates egzersizlerinin yaşlı kişilerin yaşam kalitesini, diz ekstansör ve fleksör kas kuvvetlerini, postüral dengelerini artırmak amacıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir (De Oliveira ve diğerleri, 2015). Souza ve arkadaşları, mat pilatesin yaşlı popülasyonda fiziksel ve fonksiyonel performans ölçümleri üzerindeki etkilerini belirlemek için toplamda 518 randomize kontrollü çalışmalardan elde edilen kanıtları incelemişlerdir. Çalışma sonucunda yaşlı popülasyonda dinamik denge, kas kuvveti ve esneklik üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir (Bueno De Souza ve diğerleri, 2018). Stivala ve Hartley de kalça kırığı geçiren yaşlı bireylerde pilates egzersizleri sonucunda alt ekstremite kuvvetinin arttığını tespit etmişlerdir (Stivala & Hartley, 2014). Bu sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Fitt ve arkadaşlarının dans eğitimine ek olarak verilen pilates egzersizlerinin dans eğitimi alan üniversite öğrencilerindeki üst ve alt ekstremite kas kuvvetini arttırdığını belirtmişlerdir (Fitt ve diğerleri, 1993). Çalışmamızda da benzer şekilde DMD grubunda yapılan pilates eğitimi hem alt hem de üst ekstremite kas kuvvetinin

artmasını desteklemiştir. Katayıfçı ve arkadaşları 20-50 yaş arasındaki sağlıklı bireylerde 8 hafta süreyle klinik pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkisini inceledikleri çalışma sonucunda; bireylerin gövde, üst ve alt ekstremite kas kuvvetlerinde, endurans değerlerinde ve esneklik miktarlarında, dengelerinde, 6 dakika yürüme testi sonuçlarında anlamlı gelişmeler tespit etmişlerdir. Değerlendirme testleri egzersiz eğitimi sonlanmasından 12 hafta sonra tekrarlanmıştır ve bireylerdeki kas kuvvetinin, esnekliğin, enduransı, dengenin ve yürüme mesafesinin korunduğunu bulmuşlardır (Katayifçi ve diğerleri, 2014). Emery ve arkadaşlarının 12 hafta süreyle uyguladıkları pilates eğitiminin gövde postürü ve hareketliliği üzerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda pilates eğitiminin abdominal kas kuvvetinde artış olmasına rağmen omuz kasları kuvvetinde anlamlı bir gelişme sağlamadığını belirtmişlerdir (Emery ve diğerleri, 2010). Herrington ve arkadaşları 6 ay süreyle uyguladıkları pilates egzersizlerinin Transversus Abdominus kas performansı ve lumbopelvik kontrolün gerçekleşmesindeki en etkili yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Herrington & Davies, 2005). Fakat çalışmamızda farklı olarak omuz bölgesinde Deltoid Ön ve orta bölgesi kas kuvvetinde anlamlı artış bulurken Rectus Abdominus kasında anlamlı bir artış bulamadık. Bunun sebebinin DMD grubunda progresif olarak gerçekleşen kas zayıflığına karşı uygulanan egzersiz tedavilerinde, kor bölgesinin gelişmesi için 8 haftadan daha fazla bir süreye ihtiyaç duyulması olabileceğini düşünmekteyiz.

Kocaman ve arkadaşlarının hafif şiddette eğrisi olan Adölesan İdiopatik Skolyoz (AİS) hastalarında 10 hafta süreyle yaptıkları kor stabilizasyon ve Schroth egzersiz programlarının periferik kas kuvvetine etkisini inceledikleri çalışmanın sonucunda periferik kas kuvvetindeki artışın kor stabilizasyon egzersizi grubunda daha anlamlı olarak arttığını bulmuşlardır (Kocaman ve diğerleri, 2021). Çalışmamızda da alt ve üst ekstremite kas kuvvetinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

Lott ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmanın sonucunda, haftada 3 kez yapılan evde hafif ila orta şiddette izometrik egzersiz programının güvenli olduğunu ve DMD'li ambule çocuklarda kuvvet ve fonksiyon üzerinde potansiyel olarak olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu doğrultuda DMD'li çocuklarda izometrik güçlendirme egzersizlerini destekleyen bu pilot çalışma, hastalarda egzersiz reçetesi için gelecekte çok ihtiyaç duyulan kılavuzların oluşturulabileceği bir temelin oluşturulmasına yardımcı olacağını umduklarını ve en uygun egzersiz reçetesini

belirlemek amacıyla, diğer egzersiz paradigmalarının örneğin aerobik ve/veya kombine aerobik ve direnç egzersizleri gibi değişen egzersiz modları ve parametreleriyle araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir (Lott ve diğerleri, 2021). Pilates egzersizleri, kor bölgesindeki kasların stabilizasyonu ile başlatılır ve bu kasların kuvvetlenmesi, esneklik ve stabilizasyonlarının gelişmesiyle koordineli hareket dizilerinin uyumu ile gerçekleştirilir (Ahearn ve diğerleri, 2018; Johnson ve diğerleri, 2013). Yapılan çalışmalar kaslardaki esnekliğin artmasının, yaralanmaları azaltabileceğini ve performansı arttırabileceğini bildirmiştir (Bandy ve diğerleri, 1998).

Metz ve arkadaşları yaşlı yetişkin popülasyonda uygulanan pilatesin fiziksel ve fonksiyonel yönleri ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri sistemik randomize kontrollü derleme sonucunda fiziksel performansı geliştirdiğini bulmuşlardır (Metz ve diğerleri, 2021). Bulguroğlu ve arkadaşları Tip 2 diyabet tanılı bireylerde 8 hafta süreyle yapılan pilates egzersizinin fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini araştırdığı çalışmanın sonucunda, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı, 6DYT, otur eriş testi ve kavrama kuvveti olmak üzere tüm parametrelerde anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir (Akçil Bulguroğlu ve diğerleri, 2020). Eyigör ve ark. (2010), meme kanseri olan kadınlar ile yaptıkları çalışma sonucunda pilates grubunda 6 dakika yürüme testindeki yürüyüş miktarında anlamlı bir artış olduğu belirtmişlerdir (Eyigör vd 2010). Biz de çalışmamızda fiziksel performans değerlendirmesi için benzer şekilde 6DYT'ni kullandık fakat herhangi bir artış tespit edemedik. Bu sonuç DMD hastalığının etkisiyle ilişkilendirilebilir. Ancak performansta düşüşün de olmaması seviyenin korunması açısından değerli bulundu.

Amaricai ve arkadaşları tarafından AİS'li bireylerde 12 hafta süreyle asimetrik germe ve kuvvetlendirme egzersizleri ve kor stabilizasyon egzersizleri ile kombine eğri tipine özel solunum egzersizlerinin fonksiyonel kapasiteye etkisini inceledikleri çalışmanın sonucunda egzersiz programı sonrasında hastaların 6DYT değerlerinin anlamlı olarak arttığını bulmuşlardır (Amăricăi ve diğerleri, 2019). Yıldırım ve arkadaşları AİS hastalarında kor stabilizasyon egzersizleri ile geleneksel skolyoz egzersizleri uygulanmasının etkisini araştırmış ve kontrol grubu için yalnızca geleneksel skolyoz egzersizleri uygulamışlardır. Tedavi sonrası her iki grup için de 6DYT mesafelerinin anlamlı olarak arttığını ancak bu artışın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını bildirmişlerdir (Yildirim ve diğerleri,

2022). AİS hastalarının yaş ortalamaları mevcut örneklemimizden daha yüksek ve fiziksel kapasiteleri DMD grubuna kıyasla daha yüksektir. Bu sebeple performans parametrelerindeki sonuçlar çalışmamızla uyum göstermemektedir.

Kalron ve arkadaşları MS hastalarında uygulanan pilatesin, yürüme ve mobiliteye etkisini değerlendirdikleri çalışma sonucunda 2 dakika yürüme testi ve 6DYT'de iki grupta da anlamlı gelişme saptamışlardır (Kalron ve diğerleri, 2017).Küçük ve arkadaşları klinik ve geleneksel pilatesin MS hastalarında denge, fonksiyonel mobilite ve yürüme üzerine etkisini incelediği çalışmalarının sonucunda her iki gruptaki hastaların fonksiyonel dengelerinin, mobilitelerinin ve yürüme hızlarının geliştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda hastaların mobilitesi hakkında bilgi veren ambulasyon durumu NSAD ile incelenmiş ve anlamlı bir fark veya gerileme bulunmamıştır.

Latimer-Cheung ve arkadaşları MS hastalarında uygulanan aerobik egzersiz, kuvvetlendirme egzersizi ya da kombine olarak her ikisini de içeren 54 çalışmayı incelemişlerdir. Bu programlarının MS hastalarında yürüme parametrelerini iyileştirebileceği belirtmişlerdir fakat bu çalışmaların kanıt değeri yüksek değildir. Egzersiz programlarının 8 haftadan kısa sürmesi halinde haftada en az 2 veya 3 kez uygulaması gerektiğini belirtmişledir (Latimer-Cheung ve diğerleri, 2013). DMD için henüz uygun bir egzersiz reçetesi bulunmamaktadır (Davoodi ve diğerleri, 2012). Bizde çalışmamızda pilates egzersizlerini 8 hafta süreyle haftada 2 gün şeklinde uyguladık. Küçükçakır ve Korkmaz 2 sene süreyle postmenopozal osteoporoz tanılı kadınlarda pilatesin ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkisini randomize kontrollü olarak incelemişlerdir. Pilates egzersiz grubu, ev egzersiz grubu ile karşılaştırıldığında tüm değerleri anlamlı yönde iyileşme göstermiştir (Küçükçakir ve diğerleri, 2013). Çalışmamız sonucunda anlamlı bulmadığımız değerler için düşüncemiz daha fazla süreye ihtiyacımız olabileceği yönündedir.

Çalışmamızın limitasyonları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

Çalışmanın planlanma aşamasında grupları yüz yüze ve internet tabanlı olmak üzere belirlemek ve iki grubun sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yola çıkıldı fakat DMD'nin nadir bir hastalık olması sebebiyle potansiyel örneklem boyutunu genişletmek amacıyla çalışmamızın çift merkezli olarak yürütülmesine ve egzersizlere erişimin ve katılımın da daha yüksek seviyelere çıkabileceği düşüncesiyle internet-tabanlı olarak yürütülmesine karar verildi.

Çalışma başlangıcında araştırma örnekleminin kar topu yöntemi ile belirleneceği belirtildi. Başvuru süresinin uzatılmasına ve çalışmamızın çift merkezli olarak yürütülüyor olmasına rağmen değerlendirmelerde kooperasyon sağlayamayan adayları da dahil edememiz ve ayrıca mevcut katılımcı sayımızın istatistiksel açıdan uygulanabilir olması için merkezi limit teoremine göre subgrupta minimum 15 kişi gerektirmesinden dolayı kontrol Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Merkezi'nde düzenli takip edilen hastalar arasından seçmiş olmamız çalışmamızın bir limitasyonudur.

Çalışma başlangıcında Brooke 1 ve 2 seviyelerine göre seçmiş olduğumuz katılımcılarımızla yapmış olduğumuz tedavi öncesi değerlendirmelerimizde Gövde Kontrol Skalası kullanıldı. Fakat katılımcıların büyük bir çoğunluğunda skala sonucunun tedavi başlangıcında tavan puanı sağladığı tespit edildi. Bu durumun tedavi sonrasındaki herhangi bir potansiyel iyileşmeyi tespit edemeyecek olması ve yerine kullanabileceğimiz alternatif bir skala olmaması limitasyon olarak değerlendirilmiştir. Bu durum çalışmamızın süresinin uzamasına yol açmıştır.

Her egzersiz programı öncesi ve sonrasında bireylerin seanslara dair herhangi bir yan etkiye sahip olup olmadığı sorgulanmıştır. Fakat katılımcıları buna yönelik herhangi bir değerlendirmeye tabi tutmamış olmamız çalışmamızın limitasyonları arasındadır.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmamızda, egzersiz grubunun Gluteus Maksimus, Hamstring, Kuadriceps Femoris, Deltoid Ön-Orta, Biceps ve Triceps kas kuvvetlerinin kontrol grubuna göre arttığı bulunmuştur. Pilatesin DMD grubunda kas kuvvetlendirme yöntemi olarak klinikte kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Bu durum H1 hipotezimizi desteklemektedir.
2. Performans parametrelerine dair herhangi bir etki bulunamamıştır. Bu durum H0 hipotezimizi destekler niteliktedir.
3. Egzersiz grupları ayrılırken 6DYT mesafesi baz alınmıştır fakat aynı tanıyı alan çocuklar olmalarına rağmen fonksiyonel adaptasyon sürelerinin birbirinden farklı olduğu ve bunun egzersiz etkinliğini değiştirmiş olabileceği tespit edilmiştir.
4. Çalışmamızda tespit edilebilen bulgulara ek olarak pilates grubundaki çocukların zaman içerisinde gövde kontrollerinin arttığını gözlemledik.
5. Egzersiz grubuna her seans için; başında bir önceki seans sonrasını ve sonunda yeni herhangi bir yan etki durumlarının olup olmadığı sözel olarak sorgulanmıştır. Egzersiz başında önceki seansa dair herhangi bir yan etki bildirilmemiştir. Fakat egzersiz sonunda esnemelere başlamadan önce kas spazmı benzeri ağrı tariflenmiş olup soğuma periyodu bitiminde geçtiği bildirilmiştir.

Bu doğrultuda tüm limitasyonlarımıza rağmen DMD için pilates uygulamasının kliniklerde kullanılabilecek bir yöntem olduğu görüşü çıkmıştır.

7. ÖNERİLER

Duchenne Musküler Distrofi'nin nadir görülen bir hastalık olması ve henüz kanıtlanan kesin bir tedavi yöntemi bulunmaması sebebiyle egzersiz tedavileri ile farmakolojik tedaviler günümüzdeki etkinliği komplikasyonların geciktirilmesi veya azaltılması açısından kanıtlanan yöntemlerdendir. Bu yaklaşımlar yaşam kalitesinin artmasına katkı sağlamaktadır.

Literatür incelendiğinde aerobik ve kuvvetlendirme egzersizler önerilir fakat bunlara yönelik kılavuzlarda önerilen egzersiz tipi, şiddeti, sıklığı, tekrarı ve süresi ile kalp atım hızını içeren herhangi bir reçete örneği bulunmamaktadır. Bu doğrultuda klinikte hastaların gelişimi, genellikle kendi değerleri arasındaki değişime göre incelenir ve egzersizler bu doğrultuda şekillenir. Hastalara erken yaştan itibaren yüzme ve bisiklet gibi aerobik egzersizler önerilir fakat klinikte her hasta bu koşulları sağlayamayabilir. Pilates konsepti; içerisinde aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri komponentlerini barındırması, alet gerektirmeden, internet tabanlı ve grup olarak uygulanabilmesi açısından DMD için uygun bir alternatif olabilir.

Çalışmamız sonucunda DMD'li bireylerde geleneksel yöntemlere ek olarak uygulanan pilates egzersizlerinin alt ekstremite ve üst ekstremite kas kuvvetlerinde anlamlı bir artış sağladığını fakat subjektif olarak gövde kaslarının kontrolünün arttığını gözlemlemiş olmamıza rağmen gövde kuvvetlerinin artmadığını, ayrıca performans parametrelerinde herhangi bir değişim olmadığını tespit ettik. Görüşümüz bunun sebebinin uygulanan tedavi süresi olabileceği yönündedir. DMD'de görülen progresif kas zayıflığına karşı, kasları kuvvetlendirmek ve elde edilen kazanımları daha uzun süre korumak amacıyla pilatesin hangi sıklık ve sürede uygulanması gerektiğini gösteren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca egzersiz grubundaki bireylerin gövde kontrollerinin arttığı gözlemledik fakat katılımcılarımızın fonksiyonel seviyelerinin üst düzeyde olması sebebiyle bunu değerlendiremedik. İleride yapılacak çalışmalarda DMD grubunun gövde kontrollerini ölçebilecek daha farklı alternatiflere ihtiyaç vardır.

Literatürde DMD'li bireylerde pilates egzersizlerinin etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Bu sebeple spesifik bir yan etki profilinin belirtilmemiş olduğu bu egzersiz çeşidinde, katılımcılarımızın şikayetlerini sözel

olarak sorguladık fakat objektif herhangi bir değerlendirmeye tabi tutmadık. İlerleyen çalışmalarda yan etki profiline bakılmasını öneririz.

8. KAYNAKÇA

Abresch, R. T., Carter, G. T., Han, J. J., & McDonald, C. M. (2012). Exercise in neuromuscular diseases. Içinde *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* (C. 23, Sayı 3, ss. 653-673). https://doi.org/10.1016/j.pmr.2012.06.001

Ahearn, E. L., Greene, A., & Lasner, A. (2018). Some Effects of Supplemental Pilates Training on the Posture, Strength, and Flexibility of Dancers 17 to 22 Years of Age. *Journal of dance medicine & science : official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, *22*(4), 192-202. https://doi.org/10.12678/1089-313X.22.4.192

Akçil Bulguroğlu, M., İbrahim Bulguroğlu, H., & Ayşe Karaduman, A. (2020). STip 2 Diyabeti Olan Kişilerde Pilates Egzersiz Eğitiminin Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Çalışma. *Smyrna Tıp Dergisi*, *1*(5), 1-8. www.randominizer.com

Akkurt, L., Aydın Yağcıoğlu, G., Bulut, N., Gürbüz, İ., Ayşe Karaduman, A., Tunca Yılmaz Pamukkale Tıp Dergisi, Ö., Gör Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ö., Bilimleri Fakültesi, S., & ve Rehabilitasyon Bölümü, F. (2022). Duchenne Musküler Distrofi'de hamstring esnekliği ve ambulasyon ilişkili midir? *Pamukkale Tıp Dergisi*, *15*(3), 425-431. https://doi.org/10.31362/PATD.960882

Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core Strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86-92. https://doi.org/10.1053/j.apmr.2003.12.005

Alemdaroğlu, I., Karaduman, A., Yilmaz, Ö. T., & Topaloğlu, H. (2015). Different types of upper extremity exercise training in Duchenne muscular dystrophy: Effects on functional performance, strength, endurance, and ambulation. *Muscle and Nerve*, *51*(5), 697-705. https://doi.org/10.1002/mus.24451

Alemdaroğlu, İ. (2010). *Erken Dönem Duchenne Musküler Distrofi'li Çocuklarda Alt Ekstremite Kas Yorgunluğunun Yürüyüş Üzerine Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Allison, G., Kendle, K., Roll, S., Schupelius, J., Scott, Q., & Panizza, J. (1998). The role of the diaphragm during abdominal hollowing exercises. *The Australian journal of physiotherapy*, *44*(2), 95-102. https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60369-X

Altıntaç, D. (2006). *Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkileri* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü]. https://katalog.marmara.edu.tr/veriler/yordambt/cokluortam/E/A/B/B/B/T0047688.pdf

Amăricăi, E., Suciu, O., Onofrei, R. R., Miclăuș, R. S., Iacob, R. E., Caţan, L., Popoiu, C. M., Cerbu, S., & Boia, E. (2019). Respiratory function, functional capacity, and

physical activity behaviours in children and adolescents with scoliosis. *Journal of International Medical Research*, *48*(4). https://doi.org/10.1177/0300060519895093

Bakker, J. P. J., De Groot, I. J. M., Beelen, A., & Lankhorst, G. J. (2002). Predictive factors of cessation of ambulation in patients with Duchenne muscular dystrophy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, *81*(12), 906-912. https://doi.org/10.1097/00002060-200212000-00004

Bandy, W. D., Irion, J. M., & Briggler, M. (1998). The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *27*(4), 295-300. https://doi.org/10.2519/JOSPT.1998.27.4.295

Banihani, R., Smile, S., Yoon, G., Dupuis, A., Mosleh, M., Snider, A., & McAdam, L. (2015). Cognitive and neurobehavioral profile in boys with duchenne muscular dystrophy. *Journal of Child Neurology*, *30*(11), 1472-1482. https://doi.org/10.1177/0883073815570154

Biggar, W. D. (2006). Duchenne muscular dystrophy. *Pediatrics in review*, *27*(3), 83-88. https://doi.org/10.1542/PIR.27-3-83

Birnkrant, D. J., Bushby, K., Bann, C. M., Apkon, S. D., Blackwell, A., Brumbaugh, D., Case, L. E., Clemens, P. R., Hadjiyannakis, S., Pandya, S., Street, N., Tomezsko, J., Wagner, K. R., Ward, L. M., & Weber, D. R. (2018). Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and neuromuscular, rehabilitation, endocrine, and gastrointestinal and nutritional management. Içinde *The Lancet Neurology* (C. 17, Sayı 3, ss. 251-267). Lancet Publishing Group. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30024-3

Blake, D. J., Weir, A., Newey, S. E., & Davies, K. E. (2002). Function and genetics of dystrophin and dystrophin-related proteins in muscle. *Physiological reviews*, *82*(2), 291-329. https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00028.2001

Brignell, R. (2009). *The Pilates Handbook (A Young Woman's Guide to Health and Well-Being)*. Rosen Young Adult.

Brooke, M. H., Fenichel, G. M., Griggs, R. C., Mendell, J. R., Moxley, R., Miller, J. P., & Province, M. A. (1983). Clinical investigation in Duchenne dystrophy: 2. Determination of the "power" of therapeutic trials based on the natural history. *Muscle & nerve*, *6*(2), 91-103. https://doi.org/10.1002/MUS.880060204

Brooke, M. H., Griggs, R. C., Mendell, J. R., Fenichel, G. M., Shumate, J. B., & Pellegrino, R. J. (1981). Clinical trial in Duchenne dystrophy. I. The design of the protocol. *Muscle & nerve*, *4*(3), 186-197. https://doi.org/10.1002/MUS.880040304

Bryan, M., & Hawson, †suzanne. (2003). *The Benefits of Pilates Exercise in Orthopaedic Rehabilitation*.

Bueno De Souza, R. O., Marcon, L. D. F., De Arruda, A. S. F., Pontes Junior, F. L., & De Melo, R. C. (2018). Effects of Mat Pilates on Physical Functional Performance of Older Adults: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *97*(6), 414-425. https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000883

Bulguroğlu, H. İ. (2015). Multipl Skleroz'lu Hastalarda Mat Pilates ve Aletli Pilates eğitiminin Denge, Kuvvet, Mobilite, Yorgunluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Bulut, N., Yalçın, A. İ., Topuz, S., Gürbüz, İ., Yılmaz, Ö., & Karaduman, A. (2024). Effects of cycling training on balance and gait in children with Duchenne muscular dystrophy: A randomized controlled study. *European Journal of Paediatric Neurology*, *52*, 76-81. https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2024.08.001

Bushby, K., Finkel, R., Birnkrant, D. J., Case, L. E., Clemens, P. R., Cripe, L., Kaul, A., Kinnett, K., McDonald, C., Pandya, S., Poysky, J., Shapiro, F., Tomezsko, J., & Constantin, C. (2010). Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: implementation of multidisciplinary care. Içinde *The Lancet Neurology* (C. 9, Sayı 2, ss. 177-189). Lancet Publishing Group. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70272-8

Bushby, K. M. D., Hill, A., & Steele, J. G. (1999). Failure of early diagnosis in symptomatic Duchenne muscular dystrophy. *Lancet*, *353*(9152), 557-558. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)05279-9

Büyük Gönen, A. (2016). *Gebelerde tek seans klinik pilates egzersizlerinin ev programına uygunluğunun ve umblikal kan akımına etkisinin doppler ultrason ile incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Byrnes, K., Wu, P. J., & Whillier, S. (2018). Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, *22*(1), 192-202. https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2017.04.008

Calık, B. B., Gur Kabul, E., Korkmaz, C., Tekin, Z. E., Yener, G. O., & Yuksel, S. (2020). The efficacy of clinical Pilates exercises in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis: A pilot study. *Revista Colombiana de Reumatologia*, *27*(4), 269-277. https://doi.org/10.1016/J.RCREU.2020.06.015

Chang, R. F., & Mubarak, S. J. (2012). Pathomechanics of Gowers' sign: a video analysis of a spectrum of Gowers' maneuvers. *Clinical orthopaedics and related research*, *470*(7), 1987-1991. https://doi.org/10.1007/S11999-011-2210-6

Coman, C., Meldrum, D., Kiernan, D., & Malone, A. (2023). Pilates-based exercises for gait and balance in ambulant children with cerebral palsy: feasibility and clinical outcomes of a randomised controlled trial. *Disability and rehabilitation*, *45*(17), 2796-2807. https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2110617

Cotton, S., Voudouris, N. J., & Greenwood, K. M. (2001). Intelligence and Duchenne muscular dystrophy: Full-Scale, Verbal, and Performance intelligence quotients. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *43*(07), 497. https://doi.org/10.1017/s0012162201000913

Crawford, H., & Jull, G. (1993). The influence of thoracic posture and movement on range of arm elevation. *Physiotherapy Theory and Practice*, *9*(3), 143-148.

Crone, M., & Mah, J. K. (2018). Current and Emerging Therapies for Duchenne Muscular Dystrophy. *Current treatment options in neurology*, *20*(8). https://doi.org/10.1007/S11940-018-0513-6

Çunguroğlu, B. (2019). *Pilates Programları ve Çalışma Kitabı 1.Kademe* (1. bs). İstanbul Tıp Kitabevi.

Davidson, Z. E., & Truby, H. (2009). A review of nutrition in Duchenne muscular dystrophy. Içinde *Journal of Human Nutrition and Dietetics* (C. 22, Sayı 5, ss. 383-393). https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.00979.x

Davoodi, J., Markert, C. D., Voelker, K. A., Hutson, S. M., & Grange, R. W. (2012). Nutrition Strategies to Improve Physical Capabilities in Duchenne Muscular Dystrophy. Içinde *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* (C. 23, Sayı 1, ss. 187-199). https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.11.010

De Oliveira, L. C., De Oliveira, R. G., & De Almeida Pires-Oliveira, D. A. (2015). Effects of pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: A randomized, controlled, clinical trial. *Journal of Physical Therapy Science*, *27*(3), 871-876. https://doi.org/10.1589/jpts.27.871

De Sanctis, R., Pane, M., Sivo, S., Ricotti, V., Baranello, G., Frosini, S., Mazzone, E., Bianco, F., Fanelli, L., Main, M., Corlatti, A., D'Amico, A., Colia, G., Scalise, R., Palermo, C., Alfonsi, C., Tritto, G., Romeo, D. M., Graziano, A., … Mercuri, E. (2015). Suitability of north star ambulatory assessment in young boys with Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, *25*(1), 14-18. https://doi.org/10.1016/j.nmd.2014.09.015

Di Lorenzo, C. E. (2011). Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports health*, *3*(4), 352-361. https://doi.org/10.1177/1941738111410285

Dos Santos, A. N., Serikawa, S. S., & Rocha, N. A. C. F. (2016). Pilates improves lower limbs strength and postural control during quite standing in a child with hemiparetic cerebral palsy: A case report study. *Developmental Neurorehabilitation*, *19*(4), 226-230. https://doi.org/10.3109/17518423.2014.947040

Dubowitz, V. (2010). Deformities in Duchenne dystrophy. *Neuromuscular disorders : NMD*, *20*(4), 282. https://doi.org/10.1016/J.NMD.2010.03.013

Eagle, M. (2002). Report on the Muscular Dystrophy Campaign workshop: Exercise in neuromuscular diseases Newcastle, January 2002. *Neuromuscular Disorders*, *12*(10), 975-983. https://doi.org/10.1016/S0960-8966(02)00136-0

El-Basatiny, H. M. Y., & Abdel-aziem, A. (2015). Effect of Trunk Exercises on Trunk control, Balance and Mobility Function in Children with Hemiparetic Cerebral Palsy. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, *4*(5), 236. https://doi.org/10.5455/IJTRR.00000094

Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., & Côté, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, *25*(2), 124-130. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.10.003

Evans, M. I., Krivchenia, E., Johnson, M. P., Quintero, R. A., King, A., Pegoraro, E., & Hoffman, E. P. (1995). In utero fetal muscle biopsy alters diagnosis and carrier risks in Duchenne and Becker muscular dystrophy. *Fetal diagnosis and therapy*, *10*(2), 71-75. https://doi.org/10.1159/000264206

Fitt, S. S., Sturman, J., & Smith, S. M. (1993). Effects of Pilates-based conditioning on strength, alignment, and range of motion in university ballet and modern dance majors. *inesiology and Medicine for Dance*, *16*, 36-51.

Fowler, W. M. (2002). Role of physical activity and exercise training in neuromuscular diseases . *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 187-195.

Gaynetdinova, D. D., & Novoselova, A. A. (2020). Current diagnosis and treatment of Duchenne muscular dystrophy. *Kazan Medical Journal*, *101*(4), 530-537.

Glanzman, A. M., Flickinger, J. M., Dholakia, K. H., Bönnemann, C. G., & Finkel, R. S. (2011). Serial casting for the management of ankle contracture in Duchenne muscular dystrophy. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, *23*(3), 275-279. https://doi.org/10.1097/PEP.0B013E318227C4E3

Goemans, N., Klingels, K., Van Den Hauwe, M., Boons, S., Verstraete, L., Peeters, C., Feys, H., & Buyse, G. (2013). Six-minute walk test: reference values and prediction equation in healthy boys aged 5 to 12 years. *PloS one*, *8*(12). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0084120

Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *43*(7), 627-641. https://doi.org/10.1007/S40279-013-0041-1

Guclu-Gunduz, A., Citaker, S., Irkec, C., Nazliel, B., & Batur-Caglayan, H. Z. (2014). The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, *34*(2), 337-342. https://doi.org/10.3233/NRE-130957

Hedman, T. P., & Fernie, G. R. (1997). Mechanical response of the lumbar spine to seated postural loads. *Spine*, *22*(7), 734-743. https://doi.org/10.1097/00007632-199704010-00004

Hedrick, A. (2000). Dynamic Flexibility Training. *Strength and Conditioning Journal*, *22*(5), 33-38. https://doi.org/10.1519/00126548-200010000-00010

Hendriksen, J. G. M., & Vles, J. S. H. (2008). Neuropsychiatric disorders in males with duchenne muscular dystrophy: Frequency rate of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD), autism spectrum disorder, and obsessive-compulsive disorder. *Journal of Child Neurology*, *23*(5), 477-481. https://doi.org/10.1177/0883073807309775

Herman, E. (2022). *"A Pilates Primer", Pilates For Dummies* (2. bs). Wiley.

Hernández-Sánchez, A., Parra-Sánchez, L., Montolio, M., Rueda-Ruzafa, L., Ortiz-Comino, L., & Sánchez-Joya, M. D. M. (2024). Family Involvement and at-Home Physical Therapy on Duchenne Muscular Dystrophy: A Randomized Controlled Trial. *Pediatric Neurology*, *152*, 34-40. https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2023.12.015

Herrington, L., & Davies, R. (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *9*(1), 52-57. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2003.12.005

Hodges, P. W., Gandevia, S. C., & Richardson, C. A. (1997). Contractions of specific abdominal muscles in postural tasks are affected by respiratory maneuvers. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, *83*(3), 753-760. https://doi.org/10.1152/JAPPL.1997.83.3.753

Hoffman, E. P., Brown, R. H., & Kunkel, L. M. (1987). Dystrophin: the protein product of the Duchenne muscular dystrophy locus. *Cell*, *51*(6), 919-928. https://doi.org/10.1016/0092-8674(87)90579-4

ClinicalTrials. (t.y.). Geliş tarihi 08 Eylül 2024, gönderen https://clinicaltrials.gov/

Hsu, J. D., & Quinlivan, R. (2013). Scoliosis in Duchenne muscular dystrophy (DMD). *Neuromuscular Disorders*, *23*(8), 611-617. https://doi.org/10.1016/j.nmd.2013.05.003

Isacowitz, Rael., & Clippinger, K. S. . (2020). *Pilates anatomy*. Human Kinetics.

Iulian-Doru, T., Vasilica, G., Maria, T., & Claudia-Camelia, B. (2013). Pilates Principles - Psychological Resources for Efficiency Increase of Fitness Programs for Adults. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *84*, 658-662. https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2013.06.621

Jago, R., Jonker, M. L., Missaghian, M., & Baranowski, T. (2006). Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Preventive medicine*, *42*(3), 177-180. https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2005.11.010

Jansen, M., Van Alfen, N., Geurts, A. C. H., & De Groot, I. J. M. (2013). Assisted bicycle training delays functional deterioration in boys with Duchenne muscular dystrophy: the randomized controlled trial "no use is disuse". *Neurorehabilitation and neural repair*, *27*(9), 816-827. https://doi.org/10.1177/1545968313496326

Johnson, L., Putrino, D., James, I., Rodrigues, J., Stell, R., Thickbroom, G., & Mastaglia, F. L. (2013). The effects of a supervised Pilates training program on balance in Parkinson's disease. *Advances in Parkinson's Disease*, *02*(02), 58-61. https://doi.org/10.4236/APD.2013.22011

Kaido, M., Arahata, K., Hoffman, E. P., Nonaka, I., & Sugita, H. (1991). Muscle histology in Becker muscular dystrophy. *Muscle & nerve*, *14*(11), 1067-1073. https://doi.org/10.1002/MUS.880141105

Kalkan, B. (2019). *Sağlıklı Kadınlarda Tüm Vücut Vibrasyon Eğitimi ve Pilates Egzersizlerinin Fiziksel Uygunluk, Yorgunluk ve Fiziksel Benlik Algısı Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Başkent Üniversitesi SBE.

Kalron, A., Rosenblum, U., Frid, L., & Achiron, A. (2017). Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *31*(3), 319-328. https://doi.org/10.1177/0269215516637202

Kaminski, H. J., Al-Hakim, M., Leigh, R. J., Bashar, M. K., & Ruff, R. L. (1992). Extraocular muscles are spared in advanced duchenne dystrophy. *Annals of Neurology*, *32*(4), 586-588. https://doi.org/10.1002/ana.410320418

Kamioka, H., Tsutani, K., Katsumata, Y., Yoshizaki, T., Okuizumi, H., Okada, S., Park, S. J., Kitayuguchi, J., Abe, T., & Mutoh, Y. (2016). Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complementary therapies in medicine*, *25*, 1-19. https://doi.org/10.1016/J.CTIM.2015.12.018

Karaduman, A., Tunca Yılmaz, Ö., & Alemdaroğlu, İ. (2014). *Pediatrik Nöromusküler Hastalıklarda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.* (1. bs). Pelikan Kitabevi.

Karol, L. A. (2007). Scoliosis in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Journal of Bone and Joint Surgery*, *89*(suppl_1), 155-162. https://doi.org/10.2106/jbjs.f.00506

Katayifçi, N., Düger, T., & Ünal, E. (2014). Sağlıklı bireylerde klinik Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, *1*(1), 17-25.

Khirani, S., Ramirez, A., Aubertin, G., Boulé, M., Chemouny, C., Forin, V., & Fauroux, B. (2014). Respiratory muscle decline in duchenne muscular dystrophy. *Pediatric Pulmonology*, *49*(5), 473-481. https://doi.org/10.1002/ppul.22847

Kim, G., & Hwangbo, P. N. (2016). Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *Journal of physical therapy science*, *28*(3), 1012-1015. https://doi.org/10.1589/JPTS.28.1012

Kloubec, J. (2011). Pilates: how does it work and who needs it? *Muscles Ligaments and Tendons Journal*.

Kocaman, H., Bek, N., Kaya, M. H., Buyukturan, B., Yetis, M., & Buyukturan, Ö. (2021). The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS ONE*, *16*(4 April). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249492

Kudchadkar, G., Gurudut, P., & Welling, A. (2019). Comparative effect of mat pilates and egoscue exercises in asymptomatic individuals with lumbar hyperlordosis: A randomized controlled trial. *Indian Journal of Physical Therapy and Research*, *1*(2), 79. https://doi.org/10.4103/IJPTR.IJPTR_38_19

Kumareswari Kandasamy, M. (2021). YOGA FOR MENOPAUSE. *IDC International Journal*, *8*(3). https://doi.org/10.47211/IDCIJ.2021.V08I03.015

Küçük, F., Kara, B., Poyraz, E. Ç., & İdiman, E. (2016). Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical pilates in multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, *28*(3), 761-768. https://doi.org/10.1589/jpts.28.761

Küçükçakir, N., Altan, L., & Korkmaz, N. (2013). Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *17*(2), 204-211. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.07.003

Kwok, J. J. Y. Y., Kwan, J. C. Y., Auyeung, M., Mok, V. C. T., & Chan, H. Y. L. (2017). The effects of yoga versus stretching and resistance training exercises on psychological distress for people with mild-to-moderate Parkinson's disease: study prxotocol for a randomized controlled trial. *Trials*, *18*(1). https://doi.org/10.1186/S13063-017-2223-X

Latey, P. (2001). The Pilates method: History and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *5*(4), 275-282. https://doi.org/10.1054/jbmt.2001.0237

Latimer-Cheung, A. E., Pilutti, L. A., Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Fenuta, A. M., MacKibbon, K. A., & Motl, R. W. (2013). Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: A systematic review to inform guideline development. Içinde *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* (C. 94, Sayı 9, ss. 1800-1828.e3). W.B. Saunders. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.04.020

Lott, D. J., Taivassalo, T., Cooke, K. D., Park, H., Moslemi, Z., Batra, A., Forbes, S. C., Byrne, B. J., Walter, G. A., & Vandenborne, K. (2021). Safety, feasibility, and efficacy of strengthening exercise in Duchenne muscular dystrophy. *Muscle and Nerve*, *63*(3), 320-326. https://doi.org/10.1002/mus.27137

Lue, Y. J., Lin, R. F., Chen, S. S., & Lu, Y. M. (2009). Measurement of the functional status of patients with different types of muscular dystrophy. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, *25*(6), 325-333. https://doi.org/10.1016/S1607-551X(09)70523-6

Marshall, P. D., & Galasko, C. S. B. (1995). No improvement in delay in diagnosis of Duchenne muscular dystrophy. Içinde *The Lancet* (C. 345, Sayı 8949, ss. 590-591). https://doi.org/10.1016/S0140-6736(95)90503-0

Mayhew, A., Cano, S., Scott, E., Eagle, M., Bushby, K., Muntoni, F., & On Behalf of the NorthStar Clinical Network for Paediatric Neuromuscular Disease. (2011). Moving towards meaningful measurement: Rasch analysis of the North Star Ambulatory Assessment in Duchenne muscular dystrophy. *Developmental medicine and child neurology*, *53*(6), 535-542. https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2011.03939.X

Mazloum, V., Rabiei, P., Rahnama, N., & Sabzehparvar, E. (2018). The comparison of the effectiveness of conventional therapeutic exercises and Pilates on pain and function in patients with knee osteoarthritis. *Complementary therapies in clinical practice*, *31*, 343-348. https://doi.org/10.1016/J.CTCP.2017.10.008

Mazzone, E., Martinelli, D., Berardinelli, A., Messina, S., D'Amico, A., Vasco, G., Main, M., Doglio, L., Politano, L., Cavallaro, F., Frosini, S., Bello, L., Carlesi, A., Bonetti, A. M., Zucchini, E., Sanctis, R. De, Scutifero, M., Bianco, F., Rossi, F., … Mercuri, E. (2010). North Star Ambulatory Assessment, 6-minute walk test and timed items in ambulant boys with Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular disorders : NMD*, *20*(11), 712-716. https://doi.org/10.1016/J.NMD.2010.06.014

Mcdonald, C. M., Henricson, E. K., Abresch, R. T., Florence, J., Eagle, M., Gappmaier, E., Glanzman, A. M., Spiegel, R., Barth, J., Elfring, G., Reha, A., & Peltz, S. W. (2013). The 6-minute walk test and other clinical endpoints in duchenne muscular dystrophy: reliability, concurrent validity, and minimal clinically important differences from a multicenter study. *Muscle & nerve*, *48*(3), 357-368. https://doi.org/10.1002/MUS.23905

McDonald, C. M., Henricson, E. K., Han, J. J., Abresch, R. T., Nicorici, A., Elfring, G. L., Atkinson, L., Reha, A., Hirawat, S., & Miller, L. L. (2010). The 6-minute walk test as a new outcome measure in duchenne muscular dystrophy. *Muscle and Nerve*, *41*(4), 500-510. https://doi.org/10.1002/mus.21544

Meghdad, K., Masoud, G., & Shahnaz, S. (2015). The effect of eight weeks Pilates training on pain and quality of life in men with Rheumatoid arthritis. *Journal of Research in Sport Rehabilitation*, *4*, 41-52.

Meier, R. (2005). *"The Six Elements of Pilates", Pilates-Improve Your Well-Being* (H. E. Rosendahl, Ed.). Meyer & Meyer Verlag.

Morse, R. P., & Rosman, N. P. (1993). Diagnosis of occult muscular dystrophy: importance of the "chance" finding of elevated serum aminotransferase activities. *The Journal of pediatrics*, *122*(2), 254-256. https://doi.org/10.1016/S0022-3476(06)80126-5

Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004). Pilates and the "powerhouse" - I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *8*(1), 15-24. https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00057-3

Nicoletti, S. (2014). *Pilates - Stronger Core, Flatter Abs*. Aeron Studio.

Ohtake, T., Takahashi, R., Nagashima, T., Hirose, K., & Tanabe, H. (1989). Sparing of the perineal muscles in muscular dystrophies. Içinde *Journal of Neurology* (C. 236, Sayı 4, s. 252). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/BF00314511

Otman, S., & Köse, N. (2016). *Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri.* (C. 11). Hipokrat Kitabevi.

Ozturk, N., & Unver, F. (2022). The effects of pilates on posture and physical fitness parameters in 5–6 years old children: A non-randomized controlled study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *31*, 153-158. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.03.009

Özsarlak, Ö., Schepens, E., Parizel, P. M., Van Goethem, J. W., Van Hoenacker, F., De Schepper, A. M., & Martin, J. J. (2001). Hereditary neuromuscular diseases. *European journal of radiology*, *40*(3), 184-197. https://doi.org/10.1016/S0720-048X(01)00399-0

Page, P. (2010). *Pilates Illustrated*. Human Kinetics.

Pane, M., Lombardo, M. E., Alfieri, P., D'Amico, A., Bianco, F., Vasco, G., Piccini, G., Mallardi, M., Romeo, D. M., Ricotti, V., Ferlini, A., Gualandi, F., Vicari, S., Bertini, E., Berardinelli, A., & Mercuri, E. (2012). Attention deficit hyperactivity disorder and cognitive function in duchenne muscular dystrophy: Phenotype-genotype correlation. *Journal of Pediatrics*, *161*(4). https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.03.020

Pane, M., Scalise, R., Berardinelli, A., D'Angelo, G., Ricotti, V., Alfieri, P., Moroni, I., Hartley, L., Pera, M. C., Baranello, G., Catteruccia, M., Casalino, T., Romeo, D. M., Graziano, A., Gandioli, C., Bianco, F., Mazzone, E. S., Lombardo, M. E., Scoto, M., … Mercuri, E. (2013). Early neurodevelopmental assessment in Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, *23*(6), 451-455. https://doi.org/10.1016/j.nmd.2013.02.012

Pardo, A. C., Do, T., Ryder, T., Meyer, A., Miles, L., & Wong, B. L. (2011). Combination of steroids and ischial weight-bearing knee ankle foot orthoses in Duchenne's muscular dystrophy prolongs ambulation past 20years of age - A case report. *Neuromuscular Disorders*, *21*(11), 800-802. https://doi.org/10.1016/j.nmd.2011.06.006

Parlak Demir, Y. (2015). *Erişkin Nöromusküler Hastalarda Farklı Yürüme Yardımcılarının Enerji Harcama Düzeyi, Düşme Riski ve Yürüme Parametrelerine Etkisi* [Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Patterson, G., Conner, H., Groneman, M., Blavo, C., & Parmar, M. S. (2023). Duchenne muscular dystrophy: Current treatment and emerging exon skipping and gene therapy approach. *European journal of pharmacology*, *947*. https://doi.org/10.1016/J.EJPHAR.2023.175675

Perlstein, M. A. (1965). Deep-Tendon Reflexes in Pseudohypertrophic Muscular Dystrophy: Rate and Order of Loss. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, *193*(6), 540-541. https://doi.org/10.1001/jama.1965.03090060130016

Peterson, J. (2009). Exercises for core stabilization and efficient movement. Içinde *Teaching Pilates for Postural Faults, Illness & Injury* (1. bs, ss. 94-172). Butterworth-Heinemann.

Petrof, B. J. (1998). The molecular basis of activity-induced muscle injury in Duchenne muscular dystrophy. Içinde *Molecular and Cellular Biochemistry* (C. 179, Sayı 1-2, ss. 111-124). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1023/A:1006812004945

Pilates, J., & Miller, W. J. (2021). *Pilates' Return to Life through Contrology* (B. Çunguroğlu, Çev.). İstanbul Tıp Kitabevleri.

Rao, S. (2012). Do steroids prolong ambulation and improve quality of life in children with duchenne muscular dystrophy? Içinde *Archives of Disease in Childhood* (C. 97, Sayı 11, ss. 1000-1002). https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302457

Roşu, M. O., Ţopa, I., Chirieac, R., & Ancuta, C. (2014). Effects of Pilates, McKenzie and Heckscher training on disease activity, spinal motility and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology international*, *34*(3), 367-372. https://doi.org/10.1007/S00296-013-2869-Y

Salera, S., Menni, F., Moggio, M., Guez, S., Sciacco, M., & Esposito, S. (2017). Nutritional challenges in duchenne muscular dystrophy. Içinde *Nutrients* (C. 9, Sayı 6). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu9060594

Segal, N. A., Hein, J., & Basford, J. R. (2004). The effects of pilates training on flexibility and body composition: An observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *85*(12), 1977-1981. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.01.036

Siahtan Samira, M., & Laleh, B. (t.y.). *The Impact of 8-week Selected Pilates Exercises on Lordosis Correction and BMI in Female Teens Aged 15-18*. Geliş tarihi 09 Eylül 2024, gönderen www.researchtrend.net

Smith, K., & Smith, E. (2005). Integrating pilates-based core strengthening into older adult fitness programs: Implications for practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, *21*(1), 57-67. https://doi.org/10.1097/00013614-200501000-00007

Spurney, C. F. (2011). Cardiomyopathy of duchenne muscular dystrophy: Current understanding and future directions. Içinde *Muscle and Nerve* (C. 44, Sayı 1, ss. 8-19). https://doi.org/10.1002/mus.22097

Stivala, A., & Hartley, G. (2014). The effects of a pilates-based exercise rehabilitation program on functional outcome and fall risk reduction in an aging adult status-post traumatic hip fracture due to a fall. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *37*(3), 136-145. https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e3182abe7a9

Straub, V. (2013). Standards of care in neuromuscular fields. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *14*(S2). https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-s2-o12

Takami, Y., Takeshima, Y., Awano, H., Okizuka, Y., Yagi, M., & Matsuo, M. (2008). High Incidence of Electrocardiogram Abnormalities in Young Patients With Duchenne Muscular Dystrophy. *Pediatric Neurology*, *39*(6), 399-403. https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2008.08.006

Tunçbay, T., & Tunçbay, E. (2004). *Nöromusküler Hastalıklar*. Akademisyen Kitabevi.

Ungaro, A. (2002). *Pilates: Body in Motion*. Dorling Kindersley.

Ünal, E. (2014). *Romatizmal hastalıklarda biyopsikososyal model : bilişsel egzersiz terapi yaklaşımı (bety)*. https://www.nobelkitabevi.com.tr/romatoloji/9870-romatizmal-hastaliklarda-biyopsikososyal-model-bilissel-egzersiz-terapi-yaklasimi-9786056474101.html

Ünsal, H. Ş. (2020). *Sarkopenisi Olan Yaşlı Bireylerde Ayakta Pilates Egzersiz Eğitiminin Kas Kuvveti, Fiziksel Performans, Denge Ve Düşme Riski Üzerine Etkileri* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Vignos, P. J., & Archibald, K. C. (1960). Maintenance of ambulation in childhood muscular dystrophy. *Journal of chronic diseases*, *12*(2), 273-290. https://doi.org/10.1016/0021-9681(60)90105-3

Wagner, T., Behnia, N., Ancheta, W. K. L., Shen, R., Farrokhi, S., & Powers, C. M. (2010). Strengthening and neuromuscular reeducation of the gluteus maximus in a triathlete with exercise-associated cramping of the hamstrings. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *40*(2), 112-119. https://doi.org/10.2519/JOSPT.2010.3110

Willmore, L. K., Willmore, J., & Costill, D. (1999). *Physiology of Sport and Exercise* (6th bs). Human Kinetics.

Wood, S. (2020). *Rehabilitasyon için Pilates* (W. Samantha, Ed.; G. Baltacı, Çev.; 1. bs). Hipokrat Yayıncılık.

Wood, Samantha. (2019). *Pilates for rehabilitation* (S. Wood, Ed.; 1. bs). Human Kinetics.

APPI Health Group. (t.y.). Geliş tarihi 08 Eylül 2024, gönderen https://appihealthgroup.com/

Yildirim, S., Ozyilmaz, S., Elmadag, N. M., & Yabaci, A. (2022). Effects of Core Stabilization Exercises on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, Peripheral Muscle Strength, Functional Capacity, and Perceived Appearance in Children with Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *101*(8), 719-725. https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001984

Yilmaz, Ö., Karaduman, A., & Topaloğlu, H. (2004). Prednisolone therapy in Duchenne muscular dystrophy prolongs ambulation and prevents scoliosis. *European Journal of Neurology*, *11*(8), 541-544. https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2004.00866.x

9. EKLER

EK-1: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Rıza Formu

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Prof. Dr. Ayşe KARADUMAN, Duchenne Musküler Distrofi hastalığıyla ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız.. Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, pilatesin DMD üzerine etkisini değerlendirmektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben, Fzt. Sena KARADUMAN ve başka bazı uzmanlar birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan kaslarının hareketini ve yaşam kaliteni değerlendirmek amacıyla birkaç test uygulacağız ve tartı ölçümüne bakacağız. Bu değerlendirmeleri yaparken canın acımayacak.

Bu araştırmanın sonuçları diğer DMD'li çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka uzmanlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:
Çocuğun imzası: Tarih:

Velisinin adı, soyadı:
Velisinin imzası: Tarih:

Araştırıcının adı, soyadı, ünvanı:
Adres :
İmza:

EK 2: Veli Gönüllü Onam Formu

Sizi Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Uygulama Merkezi ve Biruni Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Proje ve Antropometri Laboratuvarı'nın işbirliği ile yürütülen "Duchenne Musküler Distrofi'li Çocuklarda Fizyoterapist Rehberliğinde Yapılan İnternet Tabanlı Pilatesin Gövde Kontrolü, Motor Fonksiyon, Vücut Kompozisyonu ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi" başlıklı bilimsel araştırmaya davet ediyoruz. Araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan kısımlar varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu araştırma, DMD tanısı almış 5-12 yaşları arasındaki bireylerin gövde kontrol düzeylerinin, motor fonksiyon durumlarının, vücut kompozisyonlarının ve yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılacaktır. Araştırma başında ve sonunda yapılacak olan değerlendirmeler, tercihiniz üzerine Lokman Hekim Üniversitesi Kas ve Sinir Hastalıkları Uygulama Merkezi'nde veya Biruni Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Proje ve Antropometri Laboratuvarı'nda yüz yüze görüşme tekniği ile yürütülecektir. Pilates seansları ise Zoom Video Communications, Inc. Platformu'nda video konferans yöntemi ile gerçekleştirilecektir. Hangi grupta yer alacağınız değerlendirmeler sonrası yapılacak olan randomizasyon yöntemi sonrasında belirlenecektir. Araştırma kapsamında, katılımcıya bazı hareketleri nasıl yaptığını değerlendirmek amacıyla gerekli olan ölçümler alanında uzman olan bir fizyoterapist eşliğinde yapılacaktır. Bu kapsamda uygulanacak olan değerlendirme testleri herhangi bir şekilde katılımcıya zarar vermeyecektir.

Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmaya katılmama ya da istediğiniz zamanda araştırmacıya haber vererek çalışmadan çekilebilme hakkına sahipsiniz. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk almayacaksınız, ayrıca bu süreçte size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırmada elde edilecek bilgiler yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Anketi yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen anket formlarındaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Ayrıca verilerinizin sonuçları sizinle özel olarak paylaşılacak, hem sizin hem de bakım veren yakınınızın sağlığının geliştirilmesi ve korunmasında destek olunacaktır. Bilime verdiğiniz katkılar için teşekkür eder, sağlıklı günler dileriz.

Vasinin Adı Soyadı:
İmza\Tarih:

Sorumlu Araştırmacı:
İmza\Tarih:

EK-3: Olgu Formu

A. Genel Bilgiler

Ad Soyad:	
Yaş:	
Kullandığı gıda takviyeleri ve ilaçlar:	
Soygeçmiş:	
Ek Hastalıklar:	

B. Antropometrik Ölçümler

Boy Uzunluğu (cm)	
Vücut Ağırlığı (kg)	

C. Kas Kuvveti Değerlendirilmesi

Kuadriceps Femoris		
Hamstring		
Gluteus Maksimus		
Rectus Abdominus		
Sırt ekstansörleri		
Deltoid Orta Parçası		
Deltoid Ön Parçası		
Biceps		
Triceps		

D. Süreli Performans Testleri

Yerden Kalkma Süresi	
4 basamak çıkma	
4 basamak inme	

EK-4: Brooke Fonksiyonel Sınıflandırması

Derece	Fonksiyonel tanımlama
	Üst ekstremite için Brooke skalası
1	Kollar yandayken harekete başlar ve ellerini başının üzerinde tam olarak birleştirebilir.
2	Ancak dirseklerini fleksiyona getirerek kollarını başının üzerine getirebilir veya yardımcı kaslarını kullanır.
3	Ellerini başının üzerine kaldıramaz, fakat bardağı azgına götürebilir (gerekirse iki elini birden kullanır).
4	Ellerini ağzına kadar kaldırabilir, fakat bir bardak suyu ağzına götüremez.
5	Ellerini ağzına kadar kaldıramaz, fakat kalem tutmak için veya masadan bozuk para almak için ellerini kullanabilir.
6	Ellerini ağzına kadar kaldıramaz ve ellerini fonksiyonel kullanamaz.
	Alt ekstremite için Vignos skalasi
1	Yardım almadan yürür ve basamakları çıkar.
2	Yürür ve tırabzanlara tutunarak basamakları çıkar (12 sn'den az sürede).
3	Tırabzanlara tutunarak yavaşça basamakları çıkar. (12 sn.'den uzun sürede)
4	Yardımsız yürür ve sandalyeden kalkar fakat basamakları çıkamaz.
5	Yardımsız yürür fakat sandalyeden kalkamaz veya basamakları çıkamaz.
6	Sadece yardımla yürüyebilir veya uzun yürüme cihazı ile bağımsız yürür.
7	Uzun yürüme cihazı ile yürür fakat denge için yardıma ihtiyaç duyar
8	Uzun yürüme cihazı ile ayakta durur fakat yardımla bile yürüyemez.
9	Tekerlekli sandalyededir
10	Yatağa bağımlıdır.

EK-5: 6 Dakika Yürüme Testi

1. tur		16. tur	
2. tur		17. tur	
3. tur		18. tur	
4. tur		19. tur	
5. tur		20. tur	
6. tur		21. tur	
7. tur		22. tur	
8. tur		23. tur	
9. tur		24. tur	
10. tur		25. tur	
11. tur		26. tur	
12. tur		27. tur	
13. tur		28. tur	
14. tur		29. tur	
15. tur		30. tur	

EK-6: North Star Ambulasyon Değerlendirilmesi

NSAD	SKOR
1- Ayakta durma	
2- 10 metre yürüme	
3- Sandalyeden ayağa kalkma	
4- Sağ ayak üzerinde durma	
5- Sol ayak üzerinde durma	
6- Sağ ayakla basamak çıkma	
7- Sol ayakla basamak çıkma	
8- Sağ ayakla basamak inme	
9- Sol ayakla basamak inme	
10- Oturmaya gelme	
11- Yerden kalkma	
12- Başını kaldırma	
13- Topuklar üzerinde durma	
14- Zıplama	
15- Sağ ayak üzerinde hoplama	
16- Sol ayak üzerinde hoplama	
17- Koşma	
	Toplam …../34

EK-7: Egzersiz Günlüğü

Seans Sayısı	Katılım Durumu
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	

EK-8: Etik Kurul Onayı

EK-9: Duchenne Musküler Distrofi'de Değerlendirme Kursu Sertifikası

EK-10: Pilates Sertifikası

EK-11: İntihal Raporu

senaçalışkan

ORİJİNALLİK RAPORU

%11	%10	%6	%5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%3
2	toad.halileksi.net İnternet Kaynağı	%2
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
4	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	Submitted to Düzce Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
7	acikarsiv.aydin.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
9	Submitted to Istanbul Gelisim University Öğrenci Ödevi	<%1

10	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
11	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
12	Submitted to Bartin University Öğrenci Ödevi	<%1
13	openaccess.lokmanhekim.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
14	Savaş, Dilan. "Üst Ekstremite Kısa Anketi'nin Türkçe'ye Uyarlanması, Duchenne Muskuler Distrofi Tanılı Hastaların Üst Ekstremite Fonksiyonu ile Üst Ekstremite Ağrısı ve Kas Sertliği Arasındaki Ilişkinin Incelenmesi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
15	9lib.net İnternet Kaynağı	<%1
16	Merve BORA-ZEREYAK, Numan BULUT, Öznur YILMAZ, İpek ALEMDAROĞLU-GÜRBÜZ. "Motor Imagery Ability of Children with Duchenne Muscular Dystrophy: Reliability and Validity of Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire-10, and Its Association with Cognitive Status", European Journal of Paediatric Neurology, 2024 Yayın	<%1

17	tribunkibris.com İnternet Kaynağı	<%1
18	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
19	Eymir, Musa. "Diz Protezli Hastalarda Gevşeme Eğitiminin Ağri, Fonksiyonel Seviye Ve Kas Kuvveti Üzerine Etkisinin İncelenmesi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
20	Kirmizi, Müge. "Esnek Pes Planuslu Bireylerde Egzersiz ve Tabanlık Yaklaşımlarının Ayak Postürü, Plantar Kuvvet Dağılımı ve Denge Üzerine Etkilerinin Incelenmesi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
21	www.olleyy.com İnternet Kaynağı	<%1
22	Submitted to European University of Lefke Öğrenci Ödevi	<%1
23	tez.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
24	Submitted to Anadolu University Öğrenci Ödevi	<%1
25	Submitted to Suleyman Demirel University Öğrenci Ödevi	<%1

26	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
27	turkishstudies.net İnternet Kaynağı	<%1
28	Kayi, Gizem. "Miyofasiyal Temporomandibuler Ağrı Bozukluğu Olan Kişilerde Servikal ve Skapular Bölge Muskuloskeletal Fonksiyonların İncelenmesi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
29	Submitted to Yeditepe University Öğrenci Ödevi	<%1
30	ftrfakulte.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
31	pdffox.com İnternet Kaynağı	<%1
32	Submitted to Aksaray Aniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
33	Kucukcakir, Nurten. "Postmenopozal Osteoporozlu Kadinlarda Pilates Egzersizlerinin Agri, Fonksiyonel Durum ve Yasam Kalitesi Uzerine Etkinligi", Bursa Uludag University (Turkey), 2021 Yayın	<%1
34	Serin, Kerem. "Profesyonel Futbolcularda Egzersiz Eğitiminin Fonksiyonel Hareket	<%1

Analizi (FMS) Skorlarına Etkisi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024
Yayın

35	pergamos.lib.uoa.gr İnternet Kaynağı	<%1
36	Özek, Handan. "Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Tanılı Çocuklarda Plazma Dopamin ve Noradrenalin Düzeylerinin Araştırılması", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
37	Beyrek, Beyza. "Fibromiyaljili kadin hastalarda İkili görev İle fiziksel ve psikososyal faktörler arasindaki İlişkinin İncelenmesi", Izmir Katip Celebi University (Turkey), 2024 Yayın	<%1
38	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
39	Akmer Mutlu, Halil Alkan, Tüzün Fırat, Aynur A. Karaduman, Öznur T. Yılmaz. "How do physical capacity, fatigue and performance differ in children with duchenne muscular dystrophy compared with their healthy peers?", Neurosciences, 2020 Yayın	<%1
40	Çakal, Beyza. "Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Hareket Korkusu, Fiziksel	<%1

Performans ve Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin İNcelenmesi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024
Yayın

Alıntıları çıkart Kapat
Bibliyografyayı Çıkart Kapat
Eşleşmeleri çıkar Kapat

EK-12: Özgeçmiş