

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JÜVENİL İDİOPATİK ARTRİTLİ  
ÇOCUKLARDA SU İÇİ EGZERSİZ  
PROGRAMININ EGZERSİZ KAPASİTESİ  
ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Deniz BAYRAKTAR

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON  
DOKTORA TEZİ**

**İZMİR-2017**

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2012970144

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JÜVENİL İDİOPATİK ARTRİTLİ  
ÇOCUKLARDA SU İÇİ EGZERSİZ  
PROGRAMININ EGZERSİZ KAPASİTESİ  
ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON**

**DOKTORA TEZİ**

**Deniz BAYRAKTAR**

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Sema SAVCI

(Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında desteklenmiştir.)

**TEZ KODU: DEU.HSL.PhD-2012970144**

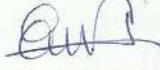
Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora programı öğrencisi Deniz BAYRAKTAR 'JÜVENİL İDİOPATİK ARTRİTLİ ÇOCUKLARDA SU İÇİ EGZERSİZ PROGRAMININ EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI' konulu Doktora tezini 25.08.2017 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

  
Prof. Dr. Sema SAVCI  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
BAŞKAN

  
Prof. Dr. Şevket Erbil ÜNSAL  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
ÜYE

  
Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
ÜYE

  
Doç. Dr. Derya ÖZER KAYA  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
ÜYE

  
Doç. Dr. Eda TONGA  
Marmara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
ÜYE

Doç. Dr. Serkan BAKIRHAN  
Lefke Avrupa Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
YEDEK ÜYE

Prof. Dr. Didem KARADİBAK  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
YEDEK ÜYE

## İÇİNDEKİLER

|                                                              | Sayfa No |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| İÇİNDEKİLER .....                                            | i        |
| TABLOLAR DİZİNİ .....                                        | iii      |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                        | vi       |
| GRAFİKLER DİZİNİ .....                                       | vii      |
| KISALTMALAR .....                                            | viii     |
| TEŞEKKÜR.....                                                | ix       |
| ÖZET.....                                                    | 1        |
| ABSTRACT .....                                               | 2        |
| 1. GİRİŞ ve AMAÇ .....                                       | 3        |
| 1.1. Problemin Tanımı ve Önemi .....                         | 3        |
| 1.2. Araştırmanın Amacı.....                                 | 4        |
| 1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....                           | 4        |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                                       | 5        |
| 2.1. Juvenil İdyopatik Artrit .....                          | 5        |
| 2.2. Juvenil İdyopatik Artritte Tedavi.....                  | 18       |
| 2.3. Egzersiz ve Metabolik Döngü .....                       | 25       |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                     | 31       |
| 3.1. Araştırmanın Tipi.....                                  | 31       |
| 3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....                        | 31       |
| 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları ..... | 31       |
| 3.4. Çalışma Materyali.....                                  | 32       |
| 3.5. Araştırmanın Değişkenleri .....                         | 32       |
| 3.6. Veri Toplama Araçları .....                             | 33       |
| 3.7. Araştırma Planı ve Takvimi .....                        | 39       |
| 3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....                        | 39       |
| 3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları .....                       | 39       |
| 3.10. Etik Kurul Onayı.....                                  | 39       |
| 4. BULGULAR.....                                             | 41       |
| 4.1. Yaş ve Hastalığa Ait Özellikler .....                   | 41       |
| 4.2. Fiziksel Özellikler ve Vücut Kompozisyonu .....         | 43       |

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3. Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı .....                                           | 45        |
| 4.4. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti .....                                              | 47        |
| 4.5. Aerobik Egzersiz Kapasitesi .....                                              | 51        |
| 4.6. Anaerobik Egzersiz Kapasitesi .....                                            | 53        |
| 4.7. Anaerobik/Aerobik Güç Oranı .....                                              | 54        |
| 4.8. Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi ..... | 55        |
| 4.9. Yaşam Kalitesi .....                                                           | 57        |
| 4.10. Egzersiz Seanslarına Katılım .....                                            | 58        |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>                                                            | <b>59</b> |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                                   | <b>70</b> |
| <b>7. KAYNAKLAR .....</b>                                                           | <b>72</b> |
| <b>8. EKLER .....</b>                                                               | <b>80</b> |

## TABLÖLAR DİZİNİ

### Sayfa No

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Çocukluk Çağı Artritlerinin Sınıflandırılması .....                                                                   | 5  |
| Tablo 2. JİA'lı Çocuklarda Gözlenebilecek Postüral Etkilenimler ve Deformiteler .....                                          | 15 |
| Tablo 3. VO <sub>2maks</sub> 'ı Etkileyen Faktörler .....                                                                      | 28 |
| Tablo 4. Çocuklarda ve Adölesanlarda Egzersiz Eğitimine Karşı Kardiyorespiratuar Fonksiyonların Değişimleri ve Cevapları ..... | 29 |
| Tablo 5. Çalışmaya Alınma ve Çalışmadan Dışlama Kriterleri .....                                                               | 31 |
| Tablo 6. pEPM-ROM Kapsamında Değerlendirilen Eklem Hareketleri .....                                                           | 33 |
| Tablo 7. Sekiz Haftalık Örnek Bir Çalışma Programı .....                                                                       | 38 |
| Tablo 8. Grupların Yaş ve Hastalığa Ait Özellikleri .....                                                                      | 41 |
| Tablo 9. Grupların Çalışma Başlangıcında Fiziksel Özellikler ve Vücut Kompozisyonu Açısından Karşılaştırılması .....           | 43 |
| Tablo 10. Egzersiz Grubunda Fiziksel Özelliklerin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                            | 43 |
| Tablo 11. Kontrol Grubunda Fiziksel Özelliklerin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                             | 44 |
| Tablo 12. Çalışma Sonrası Fiziksel Özellikler Açısından Oluşan Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....              | 44 |
| Tablo 13. Grupların Çalışma Başlangıcında Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı Açısından Karşılaştırılması .....                     | 45 |
| Tablo 14. Egzersiz Grubunda Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığının Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                | 45 |
| Tablo 15. Kontrol Grubunda Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığının Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                 | 46 |
| Tablo 16. Çalışma Sonrası Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı Açısından Oluşan Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....   | 46 |
| Tablo 17. Grupların Çalışma Başlangıcında Alt Ekstremitte Kas Kuvvetleri Açısından Karşılaştırılması .....                     | 47 |
| Tablo 18. Egzersiz Grubunda Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                   | 48 |
| Tablo 19. Kontrol Grubunda Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                    | 49 |

|                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 20. Çalışma Sonrası Alt Ekstremitte Kas Kuvvetleri Açısından Oluşan Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....                                                      | 50 |
| Tablo 21. Grupların Çalışma Başlangıcında Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Karşılaştırılması .....                                                            | 51 |
| Tablo 22. Egzersiz Grubunda Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                                                       | 51 |
| Tablo 23. Kontrol Grubunda Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                                                        | 52 |
| Tablo 24. Çalışma Sonrası Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması.....                                              | 52 |
| Tablo 25. Grupların Çalışma Başlangıcında Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Karşılaştırılması .....                                                          | 53 |
| Tablo 26. Egzersiz Grubunda Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması.....                                                      | 53 |
| Tablo 27. Kontrol Grubunda Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması.....                                                       | 54 |
| Tablo 28. Çalışma Sonrası Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması .....                                           | 54 |
| Tablo 29. Grupların Çalışma Başlangıcında Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi Parametreleri Açısından Karşılaştırılması.....                | 55 |
| Tablo 30. Egzersiz Grubunda Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması.....                         | 55 |
| Tablo 31. Kontrol Grubunda Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitenin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                           | 56 |
| Tablo 32. Çalışma Sonrası Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi Parametreleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması..... | 56 |
| Tablo 33. Grupların Çalışma Başlangıcında Yaşam Kaliteleri Açısından Karşılaştırılması ...                                                                                       | 57 |
| Tablo 34. Egzersiz Grubunda Yaşam Kalitesinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                                                                                  | 57 |
| Tablo 35. Kontrol Grubunda Yaşam Kalitesinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması .....                                                                                   | 57 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 36. Çalışma Sonrası Yaşam Kaliteleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması.....                  | 58 |
| Tablo 37. JİA'lı olgular ve sağlıklı akranlarını karşılaştıran yayınlarda bildirilen $VO_{2max}$ (ml/kg/dk) değerleri ..... | 60 |
| Tablo 38. JİA'lı olgular ve sağlıklı akranlarını anaerobik egzersiz kapasitesi yönünden karşılaştıran yayınlar .....        | 62 |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                  | Sayfa No |
|------------------------------------------------------------------|----------|
| Şekil 1. Boy Ölçümü.....                                         | 34       |
| Şekil 2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Kompozisyonu Ölçümü .....       | 34       |
| Şekil 3. Diz Ekstansiyon Kas Kuvveti Ölçümü.....                 | 34       |
| Şekil 4. Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti Ölçümü .....                | 34       |
| Şekil 5. Kalça İnternal Rotasyon Kas Kuvveti Ölçümü.....         | 34       |
| Şekil 6. Kalça Eksternal Rotasyon Kas Kuvveti Ölçümü .....       | 34       |
| Şekil 7. Diz Fleksiyon Kas Kuvveti Ölçümü .....                  | 35       |
| Şekil 8. Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti Ölçümü .....              | 35       |
| Şekil 9. Kalça Abduksiyon Kas Kuvveti Ölçümü .....               | 35       |
| Şekil 10. Kalça Adduksiyon Kas Kuvveti Ölçümü .....              | 35       |
| Şekil 11. Aerobik Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi ..... | 36       |
| Şekil 12. Wingate Anaerobik Kapasite Testi.....                  | 36       |
| Şekil 13. Dikey Sıçrama Testi .....                              | 37       |

## GRAFİKLER DİZİNİ

|                                                                                 | Sayfa No |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Grafik 1. Çalışmaya Ait Akış Grafiği .....                                      | 32       |
| Grafik 2. Her İki Gruptaki Olguların Hastalık Alt Gruplarına Göre Dağılımı..... | 42       |
| Grafik 3. Olguların Kullandıkları İlaç Tiplerine Göre Dağılımı .....            | 42       |



## KISALTMALAR

|                       |                                                                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|
| ACR:                  | American College of Rheumatology                                 |
| ADP:                  | Adenozin Difosfat                                                |
| ark:                  | Arkadaşları                                                      |
| ATP:                  | Adenozin Trifosfat                                               |
| BKİ:                  | Beden Kütle İndeksi                                              |
| CO <sub>2</sub> :     | Karbondioksit                                                    |
| DEÜ:                  | Dokuz Eylül Üniversitesi                                         |
| dk:                   | Dakika                                                           |
| DMARD:                | Hastalık Düzenleyici Antiromatizmal İlaçlar                      |
| EULAR:                | European League against Rheumatism                               |
| H <sub>2</sub> O:     | Su                                                               |
| IL:                   | Interlökin                                                       |
| ILAR:                 | International League of Associations for Rheumatology            |
| IQR:                  | Interquartile Range/Çeyreklerarası Aralık                        |
| JCA:                  | Jüvenil Kronik Artrit                                            |
| JİA:                  | Jüvenil İdyopatik Artrit                                         |
| JRA:                  | Jüvenil Romatoid Artrit                                          |
| pEPM-ROM:             | The Paediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale |
| RF:                   | Romatid Faktör                                                   |
| VASakt:               | Aktivitede Ağrı Düzeyi                                           |
| VASist:               | İstirahatte Ağrı Düzeyi                                          |
| vb:                   | ve benzeri                                                       |
| VO <sub>2maks</sub> : | Maksimal Oksijen Tüketimi                                        |
| Δ:                    | Fark                                                             |

## TEŞEKKÜR

Romatoloji alanında çalışmama vesile olan ve doktora dönemim boyunca fikirleriyle tezimin olgunlaşmasını sağlayan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sema SAVCI'ya,

Başta Sayın Prof. Dr. Şevket Erbil ÜNSAL olmak üzere, multidisipliner çalışmanın önemine her daim vurgu yaparak beni ekiplerinin ayrılmaz bir parçası haline getiren ve değerli hastalarını tezim içi yönlendiren Sayın Doç. Dr. Balahan MAKAY, Sayın Uzm. Dr. Özge ALTUĞ GÜCENMEZ ve Dokuz Eylül Üniversitesi Çocuk Romatolojisi Bilim Dalı'ndan yolu geçen tüm hekim arkadaşlarıma,

Mesleki gelişimim açısından beni destekleyen ve yoğun tez dönemim ve sonrasında akademik çalışmalarımı sürdürebilmem için gerekli izinleri sağlayan Sayın Doç. Dr. Derya ÖZER KAYA'ya,

Tez değerlendirmelerim sırasında gerektiğinde öğle aralarını bile benim için ayıran değerli egzersiz fizyoloğu Uzm. Egemen MANCI'ya,

Tez izleme komiteleri boyunca fikirleri ile tezime katkıda bulunan Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN'e,

İsimleri geçmese de tezimin oluşmasına en büyük katkıyı sağlayan sevgili hastalarım ve ailelerine,

Doktora eğitimim boyunca 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında lisansüstü burs desteği sağlayan TÜBİTAK'a,

Tez çalışmam sırasında her ihtiyaç duyduğumda yardımına koşan arkadaşlarım, Fzt. Gamze YALÇINKAYA, Fzt. Devrim Can SARAÇ ve Uzm. Fzt. Musa EYMİR'e,

Balçova Termal Tesisleri başfizyoterapisti Sayın Uzm. Fzt. Burcu Aplak ARIN ve Balçova Termal Tesisleri Personeli'ne,

Tez çalışmam sırasında manevi destekleri ile her zaman yanımda olan arkadaşlarım Dr. Fzt. Seher ÖZYÜREK, Yrd. Doç. Dr. Meriç YILDIRIM ve Doç. Dr. Özge TOSUN'a,

Doktora eğitimim amacıyla bulunduğum Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nun bana kazandırdığı kardeşim Uzm. Fzt. Umut Ziya KOÇAK'a

Son ve en önemli olarak bugünlere gelmemi sağlayan başta annem Ruşen BAYRAKTAR ve babam Mustafa BAYRAKTAR olmak üzere sevgili aileme tüm kalbimle teşekkür ederim.

## ÖZET

### JÜVENİL İDİOPATİK ARTRİTLİ ÇOCUKLARDA SU İÇİ EGZERSİZ PROGRAMININ EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

**Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR, ptdenislav@yahoo.com**

**İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Jüvenil İdiopatik Artritli (JİA) hastalarda sekiz hafta boyunca uygulanan su içi egzersiz eğitiminin egzersiz kapasitesi üzerine etkilerini araştırmaktır.

**Yöntem:** Çalışmaya JİA tanısı almış 8-18 yaşları arasında 42 hasta dahil edildi. Hastalar egzersiz ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrıldı. Egzersiz grubuna sekiz hafta boyunca hafta sonları ilerleyici su koşusu egzersizi yaptırıldı. Kontrol grubuna rutin medikal tedavi dışında bir öneride bulunulmadı. Tüm olgular çalışma başlangıcında ve sekiz hafta sonrasında fiziksel özellikler, vücut kompozisyonu, ağrı, eklem hareket açıklığı, alt ekstremitte kas kuvveti, aerobik egzersiz kapasitesi, anaerobik egzersiz kapasitesi, alt ekstremitte patlayıcı gücü, alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi ve yaşam kalitesi açısından değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışma başlangıcında gruplar benzerdi. Çalışma bitiminde egzersiz grubunda boy, kilo, iskelet kası kütlesi, alt ekstremitte kas kuvveti, anaerobik egzersiz kapasitesi, alt ekstremitte patlayıcı gücü, alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi ve ailenin yaşam kalitesi parametrelerinde anlamlı gelişmeler saptandı ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunda ise yalnızca alt ekstremitte kas kuvveti parametresinde anlamlı farklar belirlendi ( $p<0,05$ ). Egzersiz grubu anaerobik egzersiz kapasitesi ve alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi parametrelerini geliştirme açısından kontrol grubuna göre daha üstün bulundu ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** JİA'lı çocuklarda sekiz hafta boyunca haftada iki kez yaptırılan su koşusu egzersiz programı aerobik egzersiz kapasitesini geliştirmek için yetersiz kalırken, anaerobik egzersiz kapasitesini geliştirme açısından etkindir.

**Anahtar Kelimeler:** Egzersiz kapasitesi, Jüvenil İdiopatik Artrit, Su içi egzersiz

## ABSTRACT

### INVESTIGATING THE EFFECT OF WATER EXERCISE PROGRAM ON EXERCISE CAPACITY IN CHILDREN WITH JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS

**Deniz BAYRAKTAR, PT. MSc. ptdenislav@yahoo.com**

**İzmir Katip Celebi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir**

**Objective:** The aim of this study was to investigate the effects of an 8-week water exercise program on exercise capacity in children with Juvenile Idiopathic Arthritis (JIA).

**Method:** Forty-two patients aged between 8-18 years with a diagnosis JIA were included in the study. Patients were allocated into two groups as exercise and control. Progressive water running exercises were performed at weekends for eight weeks in the study group. The control group did not receive any extra intervention except routine medical treatment. All subjects were assessed at baseline and eight weeks later in terms of physical characteristics, body composition, pain, range of motion, lower extremity muscle strength, aerobic exercise capacity, anaerobic exercise capacity, lower extremity explosive power, lower extremity functional capacity and quality of life.

**Results:** The groups were similar at baseline. Significant changes were detected in height, weight, skeletal muscle mass, lower extremity muscle strength, anaerobic exercise capacity, lower extremity explosive power, lower extremity functional capacity and family quality of life parameters in the exercise group at the end of the study ( $p<0.05$ ). The only improved parameter was lower extremity muscle strength in the control group ( $p<0.05$ ). The exercise group was found superior to the control group for improving anaerobic exercise capacity and lower extremity functional capacity parameters ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The water running exercise program which is performed twice a week for eight weeks is not enough for improving aerobic exercise capacity, while this program is effective for enhancing anaerobic exercise capacity in children with JIA.

**Key Words:** Exercise capacity, Juvenile Idiopathic Arthritis, Water exercises

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

### **1.1. Problemin Tanımı ve Önemi**

Jüvenil idyopatik artrit (JİA) kendine özgü belirtileri olan farklı çocukluk çağı artritlerini kapsayan bir tanımlamadır. JİA tanısı konabilmesi için artrit altı haftadan fazla sürmesi, belirtilerin 16 yaşından önce başlaması ve artriti taklit eden diğer durumların dışlanması gerekmektedir (1). JİA çocukluk çağına fiziksel özür yaratan durumlar arasında en yaygın olanlardan biridir.

JİA'lı çocuklarda hastalık aktivitesi ve buna sekonder gelişen inaktiviteye bağlı olarak yorgunluk, kronik ağrı, sinovitler, eklem sertlikleri ve deformiteleri sıklıkla görülmektedir. Ayrıca, bu çocukların akranlarından daha az fiziksel aktivitede yer aldığı ve daha fazla uyuduğu bildirilmiştir (2). Tüm bunların sonucu olarak bu grup hastalarda egzersiz kapasitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

Aerobik kapasite ile ilgili yapılan çalışmalarda JİA'lı çocukların yaş, cinsiyet ve vücut alanı eşleştirilmesi yapılmış akranlarına göre daha az maksimal oksijen tüketimi ( $VO_{2maks}$ ), zirve yüklenme, zirve kalp hızı ve egzersiz zamanına sahip oldukları bulunmuştur. Ayrıca bu çocuklarda tepe oksijen tüketiminin akranlarıyla karşılaştırıldığında %22 oranında azaldığı bu konuda yapılmış çalışmaların derlenmesiyle gösterilmiştir (3).

Benzer şekilde JİA'lı çocuklar ve adölesanlarda anaerobik kapasiteyi inceleyen çalışmalarda yaş, cinsiyet ve kilo eşleştirilmesi yapılmış sağlıklı çocuklara göre zirve gücü ve ortalama güçte belirgin derecede azalma bildirilmiştir.

Egzersiz tedavisinin bu grup çocuklarda hastalığı alevlendirmede aksine kemik mineral yoğunluğunun, kas kuvvetinin ve fonksiyonelliğin artırılması açısından olumlu etkilerinin bulunduğu bilinmektedir (4-6). Ancak özelleşmiş egzersiz programlarının hastalık aktivitesi, fiziksel durum veya fonksiyon üzerine etkisini araştıran çalışmalar limitlidir ve bu alanda yapılmış çalışmaların azlığı ve heterojenliği nedeniyle egzersiz tedavisinin bu grup hastalarda etkinliği tam olarak gösterilememiştir (7-9).

Su içi egzersiz yöntemleri erişkin romatolojik hastaların tedavisinde sıklıkla yer almasına rağmen, JİA'lı çocuklarda yapılan su içi egzersizle ilgili çalışmalar çelişkili sonuçlara sahiptir. Bununla birlikte, literatürde JİA'lı çocuklarda su içi egzersizlerin egzersiz kapasitesi üzerine etkisini araştıran metodolojisi kuvvetli sistematik çalışmalar bulunmamaktadır (7-9).

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada JİA tanılı çocuklarda haftada iki kez uygulanan su içi egzersizlerin primer olarak aerobik ve anaerobik egzersiz kapasitesi, sekonder olarak eklem hareket açıklığı, vücut kompozisyonu, ağrı, alt ekstremita kas kuvveti, alt ekstremita patlayıcı gücü, egzersiz kapasitesi, alt ekstremita fonksiyonel kapasitesi ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin, varsa kontrol grubuna göre farkların araştırılması planlanmıştır.

## **1.3. Araştırmanın Hipotezleri**

Bu çalışmanın başlıca hipotezleri;

'H<sub>01</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda aerobik egzersiz kapasitesi üzerine etkisi yoktur.'

'H<sub>02</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda anaerobik egzersiz kapasitesi üzerine etkisi yoktur.' şeklindedir.

Ayrıca, aşağıdaki hipotezler de çalışma kapsamında sekonder olarak irdelenmiştir.

H<sub>03</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda eklem hareket açıklığı üzerine etkisi yoktur.

H<sub>04</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda vücut kompozisyonu üzerine etkisi yoktur.

H<sub>05</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda ağrı üzerine etkisi yoktur.

H<sub>06</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda alt ekstremita kas kuvveti üzerine etkisi yoktur.

H<sub>07</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda alt ekstremita patlayıcı gücü üzerine etkisi yoktur.

H<sub>08</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda alt ekstremita fonksiyonel kapasitesi üzerine etkisi yoktur.

H<sub>09</sub>= Haftada iki kez su içinde yapılan egzersizlerin JİA tanısı almış çocuklarda ve ailelerinde yaşam kalitesi üzerine etkisi yoktur.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Jüvenil İdyopatik Artrit

#### 2.1.1. Tanım, Tarihçe ve Sınıflandırma

Artrit, çocukluk ve gençlik yıllarında görülen kronik hastalıklarının en yaygınlarından biri ve kısa ve uzun dönem ömrün önemli bir nedenidir (10). Çocukluk çağında kronik artrit çok formu bulunmaktadır, fakat en yaygınları jüvenil idyopatik artrit (JİA) adı altında gruplanmıştır.

Çocuklarda artrit var olduğunu destekleyen arkeolojik kanıtlar milattan önce 900 yıl öncesine kadar dayanmaktadır (11). Bununla birlikte, İngilizce referans alındığında, çocuklar için ‘romatizma’ kelimesinin ilk kez 1545 yılında kullanıldığı görülmektedir (12). Yirminci yüzyıla gelindiğinde çocuklarda görülen artrit tanınması ve sınıflandırmasına ilişkin dünyanın farklı yerlerinde bölgesel çabalar olmuştur. 1970’lerde çocukluk çağındaki kronik artrit sınıflandırmak açısından iki farklı terimin kullanıldığı görülmektedir. Bunlar; American College of Rheumatology (ACR) tarafından geliştirilen Jüvenil Romatoid Artrit (JRA) ve European League against Rheumatism (EULAR) tarafından yayınlanan Jüvenil Kronik Artrit (JKA) terimleridir. Bu iki sınıflandırma sistemi arasındaki tutarsızlıkları gidermek için, 1995 yılında International League of Associations for Rheumatology (ILAR) tarafından çocukluk çağındaki artrit uluslararası kabul edilen bir sınıflandırmasını oluşturmak açısından Jüvenil İdyopatik Artrit (JİA) tanımı öne sürülmüştür. Bu sınıflandırmalara ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir (10).

Tablo 1. Çocukluk Çağı Artritlerinin Sınıflandırılması

|                                                             | ACR                                                                                                                   | EULAR                                                                                                                                                                                                                               | ILAR                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hastalığın İsmi</b>                                      | JRA                                                                                                                   | JKA                                                                                                                                                                                                                                 | JİA                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Artrit Bulgusu</b>                                       | 1 veya daha fazla eklemde                                                                                             | 1 veya daha fazla eklemde                                                                                                                                                                                                           | 1 veya daha fazla eklemde                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Başlangıç Yaşı</b>                                       | <16 yaş                                                                                                               | <16 yaş                                                                                                                                                                                                                             | <16 yaş                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Hastalık Süresi</b>                                      | 6 hafta veya daha uzun                                                                                                | 3 ay ve daha uzun                                                                                                                                                                                                                   | 6 hafta veya daha uzun                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Başlangıç Karakterlerine Göre Hastalığın Alt Tipleri</b> | 1. Poliartrit (≥5 eklem)<br>2. Oligoartrit (<5 eklem)<br>3. Sistemik Başlangıçlı (karakterize ateşle birlikte artrit) | 1. Pauciartiküler (<5 eklem)<br>2. Poliartiküler (>4 eklem, RF-)<br>3. Jüvenil Romatoid Artrit (>4 eklem, RF+)<br>4. Sistemik (karakterize ateşle birlikte artrit)<br>5. Jüvenil Ankilozan Spondilit<br>6. Jüvenil Psöriatik Artrit | 1. Sistemik Artrit<br>2. Oligoartiküler (<5 eklem)<br>a. İsrarcı<br>b. Uzamış<br>3. Poliartiküler (RF-)<br>4. Poliartiküler (RF+)<br>5. Psöriatik Artrit<br>6. Entezit ilişkili Artrit<br>7. Sınıflandırılmayan Artrit<br>a. Diğer kategorilere uymayan<br>b. Birden çok kategoriye uyan |

ACR: American College of Rheumatology, EULAR: European League against Rheumatism, ILAR: International League of Associations for Rheumatology, JRA: Jüvenil Romatoid Artrit, JKA: Jüvenil Kronik Artrit, JİA: Jüvenil İdyopatik Artrit, RF: Romatoid Faktör.

### 2.1.2. Epidemiyoloji

JİA nadir olmamakla birlikte, gerçek frekansı bilinmemektedir. Tüm dünyada görülebilmesine karşın hastalığın insidans ve prevelansı bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Bu durum etnik köken, immünogenetik yatkınlık ve çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği gibi dünyanın gelişmekte olan bazı kesimlerinde kayıtların iyi tutulmamasına ya da eski raporların farklı sınıflandırma ve tanı kriterleri kullanmasına da bağlı olduğu düşünülmektedir (10).

Thierry ve ark. JİA hakkında yapılan insidans ve prevelans çalışmalarını bir araya getirerek, dünyadaki insidans oranının 100.000'de 1,6 ile 23 arasında değiştiğini, beyaz ırkta bu oranın 100.000'de 8,3 olduğunu göstermişlerdir (13). İnsidans oranları Japonya kaynaklı bir çalışmada en az oranda ( $<1/100.000$ ) saptanırken, Norveç kaynaklı bir çalışmada en yüksek oranda ( $>20/100.000$ ) bulunmuştur. Aynı çalışmacılar, prevelans olarak ise oranın 100.000'de 3,8 ile 400 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Türkiye'de 1998 yılında Özen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada EULAR kriterleri kullanılmış ve JCA prevelansı 64/100.000 olarak bildirilmiştir (14).

Cinsiyet açısından Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa ve Avustralya'da kızların erkeklere oranla iki kat daha fazla etkilendiği bildirilmesine rağmen, Güney Afrika, Hindistan ve Türkiye'de kız ve erkeklerin eşit olarak etkilendiği, hatta bazı alt tiplerde erkeklerin daha fazla etkilendiği gösterilmiştir (15).

### 2.1.3. Etyopatogenezi

JİA'nın etiyolojisi bilinmemekle birlikte neredeyse her zaman multifaktöriyel olduğu düşünülmektedir. Genellikle genetik olarak yatkın bir çocukta, çevresel etkenler, travmalar, psikolojik stres, bazı enfeksiyonlar ve hormonal nedenler gibi çeşitli sebeplerin birbiri ile kompleks etkileşimi ile ortaya çıktığı öne sürülmektedir. Ayrıca, HLA gen ailesinin JİA patogeneziinde rol oynadığı düşünülmektedir, özellikle entezitle ilişkili artrit HLA-B27 ile ilişkili olabileceği yönünde kanıtlar bulunmaktadır (16). Bunların yanı sıra sistemik JİA'da doğal immün sistem aktivasyonu söz konusudur.

Patolojik süreçte rol oynayan ana etmen kronik inflamasyondur. JİA'nın tüm alt tiplerinde sinovit patogeneziinde aktifleşmiş T hücreleri ve makrofaj ürünlerinin yer aldığı bilinmektedir (10).

Çevresel etmenlerin JİA patogeneziindeki katkısı daha az çalışılmıştır, çalışmalarda anne sütünün JİA gelişimi üzerine etkisi üzerine tartışılmalı sonuçlar bulunmaktadır. Bununla birlikte

hamilelik sırasında sigara içiminin özellikle kız çocuklarda ilk yedi yıl içerisinde artrit gelişimi açısından rol oynayabileceği bildirilmiştir. Son zamanlarda mikrobiota değişikliklerinin oto-immün hastalıklar üzerine etkisi dikkat çekmeye başlamıştır. Klinik tablonun çok çeşitlilik göstermesi birçok etiyolojik sebebe bağlı olabileceği gibi tek bir patojenik vektörün konak ile farklı ilişkilerinden doğan klinik paternlerle de alakalı olabileceği düşünülmektedir (10).

Değişmiş immünite, anormal immüno-regülasyon, sitokin üretimi ve immün cevapta rol oynayan genlerin polimorfizmi gibi yeterli kanıtlar sayesinde patogeneze immün sistemin yer aldığı savunulmaktadır.

Patogeneze bazı alt tipler açısından cinsiyetler arasında ve ergenlik öncesi ve sonrasında farklar görülmesi patogeneze hormonal faktörleri de akla getirmektedir (10).

Viral enfeksiyonları takiben artrit görülmesi yaygındır. Çocuklarda bu tür artritler, influenza virüs A2H2N2, parvovirüs B19 ve HIV virüsü ile ilişkili bulunmuştur. Mycoplasma pneumoniae enfeksiyonlarının da artrit ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, bakteriyel ısı şok proteinlerine serum ve snovyada immün cevaplar olduğu gösterilmiştir (17).

Psikolojik stresin artritli çocuklarda ve ailelerinde yüksek olduğu bilinmesine rağmen, stresin artrit oluşumunda nasıl bir rol oynadığı hakkındaki görüşler çelişkilidir. Bazı yazarlar, otonom sinir sistemindeki bir düzensizliğin çocuğun immün cevabını etkileyebileceğini ve bunun da artrit gelişimi açısından hazırlayıcı bir faktör olduğunu savunmaktadırlar (18).

Fiziksel travma da aileler tarafından JİA başlangıcı öncesi sıklıkla bildirilmektedir. Bu tür bir travmanın hali hazırda inflamasyonlu ve zayıflamış bir eklemden lokalize edici veya dikkati bu eklem yönlendirecek bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yük taşıyan eklemlerde daha sık tutulum olması ve vücut kütle indeksi yüksek olgularda artritin ısrarcı olması fiziksel travmanın hazırlayıcı bir neden olduğunu düşündürmektedir (19).

Bugüne kadar herhangi bir gıdanın artrit oluşturduğu gösterilmemiş olsa da gluten hassasiyetinin bağırsak hastalığını tetikleyebileceği ve böylece eklem inflamasyonuna yol açabileceği düşünülmektedir (10).

#### **2.1.4. Klinik Alt Tipler**

Günümüzde ILAR tarafından önerilen kriterler klinik pratikte yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Buna göre hastalığın Oligoartiküler JİA, Romatoid Faktör Pozitif (RF+) Poliartiküler JİA, Romatoid Faktör Negatif (RF-) Poliartiküler JİA, Entezit ilişkili Artrit, Juvenil Psöriatik Artrit, Sistemik JİA ve Sınıflandırılmayan JİA olmak üzere yedi alt tipi bulunmaktadır (20).

### ***Oligoartiküler Jüvenil İdyopatik Artrit***

Oligoartiküler JİA, ısrarcı veya uzamış olmak üzere iki alt grupta incelenir. Eğer etkilenmiş eklem sayısı beşten azsa ısrarcı, ilk altı ayda etkilenmiş eklem sayısı dördü geçerse uzamış olarak değerlendirilir (20). Çocuğun oligoartiküler tipte sayılabilmesi için psöriazis, ailede psöriazis veya birinci derecede akrabada HLA-B27 ilişkili hastalık öyküsü, hastalığın erkeklerde altı yaşından sonra başlaması, üç aylık arayla yapılan iki RF taramasının pozitif olması ve sistemik artrit varlığı durumlarının dışlanması gerekir (20). Oligoartiküler JİA genellikle kızlarda daha fazla görülür ve 1-3 yaşları arasında pik yapar. Genellikle alt ekstremiteler tutulur. Yapılan çalışmalarda en çok diz, takiben ayak bileği tutulumu görülmüştür (21). Parmakların küçük eklemleri, dirsekler, kalçalar, el bilekleri ve temporomandibular eklem tutulma oranı %10'dan azdır.

Oligoartiküler JİA'nın prognozu farklılıklar gösterebilir. Israrcı oligoartiküler form sıklıkla remisyona girer, buna rağmen alevlenmeler yıllar sonra görülebilir. Uzamış formda ise, hastalık başladıktan 1-2 yıl sonra hastalık poliaritiküler forma dönüşür, fakat yine de etkilenmiş eklem sayısı poliaritiküler başlangıçlı formdan daha azdır. Bu grupta ısrarcı forma göre daha az sayıda çocuk remisyona girer. Her iki formda da etkilenmiş eklem sayısı çok fazla olmadığından ciddi fonksiyonel özür yaygın değildir. Genel olarak prognoz her iki grup için de iyidir (10).

### ***Poliartiküler Jüvenil İdyopatik Artrit***

Hastalık başlangıcının ilk altı ayı içerisinde beş eklem ve daha fazlasını etkileyen kronik çocukluk çağı artrit poliaritiküler JİA olarak tanımlanır. ILAR tarafından tanımlanan alt kategorilere göre poliartritiküler JİA, birbirinden ayrı klinik özelliklere, hastalık prognozuna ve sonuçlara sahip olan RF- ve RF+ poliaritiküler JİA olmak üzere iki ayrı kategoride incelenir (20). JİA alt tipleri arasında total poliaritiküler tutulum %20 civarındadır (22).

#### ***RF- Poliartiküler JİA***

RF- poliaritiküler JİA, poliaritiküler JİA'lar içerisinde %70 gibi bir orana sahiptir (22). Türkiye'de yapılan bir çalışmada RF-poliartiküler JİA'lıların bütün JİA alt tipleri arasında %20,3 oranında görüldüğü bildirilmiştir (15).

RF- poliaritiküler JİA, 16 yaşından önce herhangi bir yaşta başlayabilir, bununla birlikte 1-3 yaşları arasında ve geç çocukluk ve ergenlik dönemlerinde pikler yapacak şekilde bifazik bir trend sergileyebilir. RF- poliaritiküler JİA genellikle kızları daha çok etkiler ve bu durum özellikle geç çocukluk çağında başlayan hastalıkta daha belirgindir. Daha erken başlangıç daha

kötü sonuçlar ile karakterizedir. El ve ayakların küçük eklemleri ve temporomandibular eklem de hastalık süresince etkilenebilir. Bununla birlikte eklem etkilenimi RF+ poliartriküler JİA'ya göre genellikle daha azdır, asimetriktir ve el bileği ve elin küçük eklemleri daha az sıklıkla etkilenmiştir.

İlaç tedavisindeki gelişmelere paralel olarak RF- poliartriküler artritle çocukların orta ve uzun dönem sonuçlarında iyileşmeler olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, hastalığın ilerleyen dönemlerinde psöriazis veya inflamatuvar bağırsak hastalığı gibi görünümeler gelişerek hastalığı farklı bir sınıflandırmaya yönlendirebilmektedir (10).

### ***RF+ Poliartriküler JİA***

RF+ poliartriküler JİA klinik fenotip, seroloji ve immünojenetik profil açısından yetişkin romatoid artrite benzer, bu yüzden genellikle 16 yaşından önce başlamış romatoid artrit gibi kabul edilir (10).

RF- poliartriküler JİA'nın aksine özellikle beyaz ırkta çok daha az görülür. Türkiye'de tüm JİA'lar içinde oranı %3,2 olarak bildirilmiştir (15). Ortalama başlangıç yaşı 9-11 yaş (aralık: 1.5-15 yaş) olarak bildirilmiştir. Bu alt tip de yine kız çocuklarında daha fazla olarak görülmektedir.

RF+ poliartriküler JİA'da üst ve alt ekstremitenin büyük ve küçük eklemleri tutulabileceği gibi servikal omurga ve temporomandibular eklem tutulumu da görülebilir. Büyük eklemler genellikle tutulabilmesine rağmen, karakteristik patern elde metakarpofalangeal ve proksimal interfalangeal eklemleri, el bileğini ve ayakta metatarsofalangeal eklemleri ve ayaklardaki proksimal interfalangeal eklemlerin simetrik olarak tutulmasıdır. Elde ulnar deviasyon, düğme iliği ve kuğu boynu deformiteleri görülebilirken ayakta halgus valgus ve çekiç parmak gibi deformiteler gelişebilir.

Hastalığın gidişatı açısından remisyona giriş oranının en az görüldüğü JİA alt tipi olarak RF+ poliartriküler JİA'lar gösterilmiştir (10).

### ***Entezit ile İlişkili Artrit***

Entezit tendon, ligament, fasya veya eklem kapsülünün kemiğe girdiği yerdeki lokalize inflamasyonu tanımlar. Entezitle ilişkili artrit, baskın olarak eklemleri, alt ekstremitelerde entezis noktalarını ve sonrasında omurgayı ve sakroiliak eklemleri etkileyebilir. RF negatifliği ve HLA-B27 ile kuvvetli ilişki bu alt tipin karakteristiklerindendir. Birçok yönden hastalık ankilozan spondilite yakın bir şekilde gelişir fakat çocukluk ve ergenlik çağında sakroiliak

eklem ve omurga etkilenimi nadiren görülür. Juvenil ankilozan spondilit ve entezitle ilişkili artrit arasındaki temel fark sakroiliak etkilenim görülme oranından kaynaklanmaktadır (10).

Hastalığın tanısı için artrit ve entezit birlikteliği ya da artrit veya entezite eşlik eden sakroiliak hassasiyet ve/veya inflamatuvar lumbosakral ağrı, HLA-B27 varlığı, birinci derece akrabada HLA-B27 ile ilişkili aile öyküsü, akut semptomatik anterior üveit, erkek çocuklarda hastalığın altı yaşından sonra başlaması durumlarından iki veya daha fazlasının olması gerekir. Hastada veya birinci derece yakınlarında psöriazis varsa, RF+ ise, sistemik JİA varsa ve eğer hastanın bulguları birden fazla JİA alt grubuna uyuyorsa hastada entezit ilişkili artrit tanısı dışlanır (20).

JİA'lı çocuklar içinde entezitle ilişkili artrit oranının %8,6 ile %18,9 arasında değiştiği gösterilmiştir (10). Ülkemizdeki verilere göre bu oran %18,9 olarak belirlenmiştir (15). Ortalama tanı yaşının 10-13 yaşları (min-maks: 2,8-17,6 yaş) arasında olduğu bildirilmiştir. Tanı konulma yaşı açısından JİA'nın diğer formlarında olduğu gibi pik yapan yaşlar bulunmaz ve her yaş grubunda görülebilir. Genellikle erkekler daha sık etkilenmiş olarak bildirilirler.

Entezit hastaların %60-80'inde görülebilir ve bunun sonucunda hastaların çoğunda dizler, ayak ve topuklarda ağrı şikâyeti mevcuttur. En fazla etkilenen entezis bölgesi Aşil tendonunun kalkaneusa yapıştığı yerdir.

Entezitle ilişkili artrit, artrit açısından daha çok alt ekstremiteler ve sıklıkla diz, kalça, orta ayak ve ayak bileği etkilenir ve sıklıkla asimetriktir. Bununla birlikte üst ekstremitelerde etkilenimi nadirdir ve lumbosakral etkilenim hastalık başlangıcında %16 oranında bildirilmiştir. Bununla birlikte aksiyal sistem etkilenimi 5-10 yıl içerisinde görülebilir. Hastalık başlangıcında 1/3 oranında tarsit (intertarsal eklemlerin, çevre tendonların ve diğer yumuşak dokuların inflamasyonu) görülmesi sebebiyle entezitle ilişkili artrit JİA alt grupları arasında özeldir. Ayağın küçük eklemleri sıklıkla etkilenebilmesine karşın, en az etkilenen eklemler elin küçük eklemleridir. Çoğu zaman etkilenen eklem sayısı dört veya daha azdır, bununla birlikte başlangıç %25, hastalık gidişatında ise %45 oranında poliartiküler tutulum görülebilir.

Entezitle ilişkili artrit hastalık prognozu değişkendir, bununla birlikte hastaların %44 oranına kadar remisyona girebildiği ile ilgili yayınlar bulunmaktadır. Çalışmaların çoğunda entezitle ilişkili artrit, diğer JİA alt tiplerine göre daha kötü fiziksel fonksiyon, daha yüksek ağrı skorları ve daha fazla oranda devam eden hastalık aktivitesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Özellikle ısrarcı entezit yaygındır. Entezitle ilişkili artrit hastalarının %40'ı tipik olarak hastalık başlangıcından 10 yıl sonra Ankilozan Spondilit'e dönüşür (10).

### ***Juvenil Psöriatik Artrit***

Juvenil psöriatik artrit tanısı konulabilmesi için 16 yaşından önce başlayan ve en az altı hafta süren bir artrit ve psöriazis birlikteliği veya bu artrite ek olarak daktilit, tırnak çukurlaşması, onikoliz veya birinci derecede akrabalarda psöriazis gibi durumlardan ikisinin olması gerekir (20). Bununla birlikte, eğer hastada en az üç ay arayla yapılan iki testte RF pozitifse, birinci derece yakınında HLA-B27 ilişkili bir hastalık hikayesi varsa veya artrit altı yaşından büyük HLA-B27 pozitif bir erkek çocuğunda başladıysa ve sistemik JİA varsa juvenil psöriatik artrit teşhisi konulamaz. Juvenil psöriatik artritli çocukların yarısında bazen cilt hastalığı artritten bir dekat veya üzerinde süre sonra gelişse de teşhis sıklıkla daktilit görünümüne veya aile hikayesine dayanır. Bununla birlikte artriti ve psöriazisi olan her hastada psöriatik artrit görülmez.

Pediyatrik popülasyonda juvenil psöriatik artrit hastalık başlangıç yaşı bimodal olarak dağılmıştır. İlk pik (çoğunlukla kızlarda) okul öncesi yıllarda ortaya çıkar, ikinci ise orta-geç çocukluk döneminde görülür. Beş yaşından önce hastalık geliştiren JPsa'lı genç hastalar genelde kızdır. Bu hastalar klinik ve demografik olarak erken başlangıçlı oligoartiküler JİA'ya benzerlik taşır, buna rağmen klinik farklar daktilit geliştirme, el bileği ve el ile ayağın küçük eklemlerinin tutulması ve etkin tedavi olmadığında poliartiküler hastalığa ilerlemeye eğilimini içerir. Yaşı daha büyük olan çocuklarda cinsiyet oranı 1:1'e yakındır ve yetişkin psöriatik artriti hatırlatan entezit ve aksial tutulma bir eğilim vardır.

Diz en sıklıkla etkilenen eklemdir, bunu ayak bileği izler; kalça artriti %10-30 arasında oluşur. Artritin oligoartiküler olarak kaldığı çocuklarda bile el bileği, ayak bileği ve elin küçük eklemleri oligoartiküler JİA'dan daha sıklıkla etkilenir. Etkin bir tedavi yokluğunda, poliartiküler forma ilerleyiş yaygındır. Vakaların %20-40'ında poliartiküler başlangıç görülmesine rağmen özellikle etkilenen eklem sayısı RF+ poliartiküler JİA'dan sıklıkla daha azdır. Sakroiliit özellikle hastalık başlangıç yaşı geç olanları etkiler. Juvenil psöriatik artritte aksial hastalık genellikle ankilozan spondilitten daha hafiftir ve asimetrik sakroiliak eklem tutulum ve spinal ankiloz a gitmeme eğilimindedir.

Juvenil psöriatik artritli hastaların prognozu hakkında fazla çalışma bulunmamasına rağmen, en az 15 yıldır takip edilen çocuklardan elde edilen bilgilere göre fonksiyonel sonuçlar oligoartiküler veya poliartiküler JİA'lı çocuklara göre daha kötüdür (10).

### ***Sistemik Jüvenil İdyopatik Artrit***

Sistemik artrit çocukluk çağının en kafa karıştırıcı hastalıklarından biridir. Başlangıcı oldukça nonspesifik olabilir ve bakteriyel veya viral enfeksiyon, malignensi veya diğer inflamatuvar hastalıkları akla getirebilir. Hastalığın gidişatı tanıyı doğrular. Çocukluk çağının kronik artritleri arasında hem hafiften ciddiye değişebilecek eklem tutulumları, hem de hastalığa sistemik bir karakteristik kazandıran belirgin ekstraartiküler özellikleri ile özel bir yere sahiptir. Sistemik JİA tanısı konulabilmesi için çocukta artrit ve en az iki hafta süren her gün olan ateşe ek olarak tipik rash, generalize lenfadenopati, karaciğer veya dalak büyümesi veya serozit bulgularından biri olmalıdır. Ayrıca, psöriazis, ailede psöriazis veya birinci derecede akrabada HLA-B27 ilişkili hastalık öyküsü, hastalığın erkeklerde altı yaşından sonra başlaması ve 3 aylık arayla yapılan iki RF taramasının pozitif olması durumlarının dışlanması gerekir (20).

Sistemik JİA, Kuzey Amerika ve Avrupa'daki JİA vakalarının %5-15'ini oluştururken, Asyalı ülkelerde %25-50 oranında değişmektedir. Türkiye'de sistemik JİA oranının Avrupa ve Amerika'ya benzer olduğu (%14,5) bildirilmiştir (15). Sistemik JİA çocukluk çağında herhangi bir zamanda oluşabileceği gibi 1-5 yaşları arasında bir pik yapar. Hastalık 16 yaşından sonra başlamışsa Erişkin Başlangıçlı Still Hastalığı adını alır. Sistemik JİA açısından kızlar ve erkeklerin etkilenme oranı benzerdir.

Hastalığın başlangıcında veya hastalık süresince birçok eklem etkilenebilir. Monoartrit yaygın değildir, ısrarcı aktif hastalıkla birlikte olanlarda artrit genellikle poliartikülerdir. Dizler, el bilekleri ve ayak bilekleri sıklıkla genellikle tutulur, fakat servikal omurga ve kalça etkilenimiyle birlikte elin küçük eklemlerinin inflamasyonu ve temporomandibular eklemlerin tutulumu hastaların yarısından fazlasında görülebilir.

Destruktif artrit en önemli erken belirteci poliartrit, trombositosis, ısrarcı ateş veya hastalık başlangıcından sonra ilk altı ayda sistemik kortikosteroid ihtiyacıdır. Erken kalça artriti de daha kötü sonuçlarla ilişkili olabilir. Sistemik JİA'da amiloidosis, glukokortikoidlere bağlı enfeksiyon ve makrofaj aktivasyon sendromu nedeniyle düşük oranda da olsa mortalite görülebilir (10).

### ***Sınıflandırılmayan Artrit***

Eğer klinik görünüm daha önceki kategorilerden herhangi birine uymuyorsa veya bir kategoriden fazla kategorinin kriterlerini yerine getiriyorsa sınıflandırılmayan artrit altında incelenir.

### **2.1.5. Jüvenil İdyopatik Artritte Belirti ve Bulgular**

#### ***Ağrı***

JİA’da ağrı, hasta çocuk ve ailesini tıbbi bir destek arama açısından harekete geçiren ilk faktördür. Çocuklarda ve adölesanlarda kronik ağrı, tekrarlı veya ısrarcı olarak akut bir yaralanmayı takip eden veya altta yatan kronik bir duruma eşlik eden, genellikle üç aydan fazla süren ağrı olarak tanımlanır (23). Kronik ağrı iyi tedavi edilmediğinde, okula devamsızlık, ailenin koruyucu tutumları, arkadaş ilişkilerinde sosyal izolasyon gibi problemlerin de eşlik ettiği karmaşık bir yapıya bürünmektedir (24).

Kronik ağrı ele alınırken, ağrılı bölge olarak ifade edilen bölgeden daha fazlasını kapsayan fizyolojik süreçlerin akılda bulundurulması gerekmektedir. Ağrı, psikolojik stres altında artabilir ve bu durum kronik ağrıya her zaman bir doku hasarının eşlik etmediğini akla getirmelidir.

JİA’da, hastalığın prognozunu tam olarak tahmin edilememesi, ısrarcı ağrı ve medikal süreçler ağrı algısında çok yönlü bir boyut yaratabilir ve ailenin korumacı yaklaşımı, okula devamsızlık ve sosyal izolasyon bir araya geldiğinde çocukta belirgin ağrı davranışları ortaya çıkabilir (25).

En belirgin ağrı davranışlarından biri hareketten korku-kaçınma davranışdır. Bu davranış, hastalığın ağrılı döneminde fonksiyonun yerine getirilmesini engelleyerek, eklem pozisyonunu ve hareket hissini sağlayan proprioseptörlerde kayıp yaşanmasına neden olabilir. Ayrıca, eklemi çevreleyen kaslar, eklem ağrılı pozisyonuna uyum sağlayarak doğru çekiş açılarından uzaklaşabilir ve böylece eklemde limitasyona kadar giden bir süreç başlayabilir.

#### ***Kas Fonksiyonunda Azalma***

Kas fonksiyonunun bileşenleri kuvvet ve endurans olarak incelenmektedir. Sağlıklı çocuklarda kas kuvveti büyüme sürecinde yaşla ilişkili olarak artış gösterir. Bu durum sadece kasın oluşturabildiği gücün artışı değil, ekstremitenin de boyunun uzaması ile gerçekleşir. Öte yandan JİA’da kas kuvveti ve hastalık semptomları arasında belirgin bir ilişki bulunmamakta ve kas fonksiyonu birçok faktörden etkileyebilmektedir (26).

JİA’lı çocuk ve gençlerde inflamasyon, kullanmama, uzun süre glukokortikoidlerin kullanımı, eklem sertliği, ağrı sonucu oluşan refleks inhibisyon, proprioepsiyon kaybı ve eklem çevresindeki mekanik bütünlüğün bozulmasına bağlı kas gücünde ve enduransında azalma görülmektedir (26,27).

Robben ve ark. çalışmalarında ağırlı kalça eklemine sahip olan çocukların quadriceps kaslarında atrofi olduğunu gözlemlemişlerdir (28). Benzer şekilde uzun dönem takiplerle kas yapısı ve fonksiyonu arasındaki ilişki (29,30) ve kuvvet ile hastalık aktivitesi ve şiddeti arasındaki ilişki araştırılmıştır. Kas kuvveti ve kas kalınlığı JİA'lı çocuklarda azalmıştır ve her iki bacağın da (dominant ve nondominant) etkilendiği görülmüştür. Etkilenme özellikle inflamasyonlu eklem çevresinde olsa da daha uzak kaslarda da kuvvette azalma olduğu görülmüştür. Bu durum JİA'lı çocuklarda genel kas zayıflığını işaret etmektedir. Özellikle poliartriküler tutulumlu ve diz veya kalça eklemine ısrarlı artrit olan çocuklarda quadriceps kas kuvvet ve hacmindeki azalma çok daha belirgindir. İnflamasyonun artışına paralel olarak kas kuvvet ve hacmi azalmaktadır. Bununla birlikte, inflamasyonun akut bulguları iyileştiğinde kas özellikleri bu iyileşmeye paralel olarak düzelmediği belirtilmektedir (30,31).

#### ***Eklem Hareket Açıklığının Değişmesi***

Uzun süredir eklem inflamasyonuna sahip çocuklarda, artmış eklem sıvısı, ağrı, eklem kapsülü, ligament ve kasların kısılması sonucu eklemler sublukse olabilir veya ankiloza gidebilir ve bunun sonucunda eklem hareketinde belirgin limitasyon ve engel görülebilir. Normal eklem açıklığı her yaş grubu için farklı olabileceğinden dolayı, minör kısıtlılıkların gelişimi gözden kaçabilir. Bu konuda klinisyenin dikkatli olması gerekmektedir. Eklem hareket açıklığı muayenesinde hipermobilité sendromunun varlığı da akılda tutulmalı ve eklem hareket açıklığını aşan sınırlara dikkat edilmelidir. Entezitle ilişkili artrit gibi omurga tutulumu ile ilişkili alt formlarda omurga mobilitesinin değerlendirilmesi de önem taşımaktadır. Bununla birlikte, hastalığın medikasyon ile tedavisindeki gelişmeler ve hastalığın daha erken tanınmasına bağlı olarak ve fizyoterapi sürecinin en erken dönemde başladığı hastalarda eklem hareket açıklığındaki değişimler eskiye oranla oldukça azalmıştır.

#### ***Postüral Etkilenimler ve Deformiteler***

JİA'lı çocuklarda postür, ağrı ve eklem deformiteleri nedeniyle olumsuz yönde etkilenebilir. Postür değerlendirmesi farklı yöntemler kullanılarak statik ve dinamik olarak yapılmaktadır. Statik postür kişinin hareketsiz ve uzun zaman koruyabileceği oturma ve dik durma gibi pozisyonlarda incelenirken dinamik postür için en sık incelenen aktivite yürüyüştür.

Postür değerlendirmesi sırasında çocuğun ağrısı ödem şiddeti, yorgunluğu gibi birçok faktör göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır. Statik postürde JİA'lı çocuklarda ortaya çıkabilecek postüral etkilenimler ve deformiteler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. JİA'lı Çocuklarda Gözlenebilecek Postüral Etkilenimler ve Deformiteler

|                                                               |                                                          |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| • Temporomandibular eklemdede asimetri                        | • Dizlerde fleksiyon deformitesi                         |
| • Servikal spinal lordozda artma ve torakal kifozda azalma    | • Anterior üst iliak çıkıntıların aynı seviyede olmaması |
| • Omuzlarda seviye farkı                                      | • Dizlerde varum/valgum deformitesi                      |
| • Interskapular kaslarda atrofi, skapula alata                | • Ekstremiteler uzunluk eşitsizlikleri                   |
| • Dirsek fleksiyon deformiteleri                              | • Topukların yere değmemesi                              |
| • El bileği radyal/ulnar deviyasyonu                          | • Artmış anterior pelvik tilt                            |
| • Parmaklarda fleksiyon deformitesi                           | • Ayakta eversiyon/inversiyon                            |
| • Skolyoz                                                     | • Ayak taban ve parmak deformiteleri                     |
| • Aşil tendonunda açılanma (Ayak bileği supinasyon/pronasyon) |                                                          |

### **Yorgunluk**

Yorgunluk, çocukluk çağındaki tüm romatolojik hastalıklarda sık karşılaşılan problemlerden biridir (32,33). Yorgunluğun, genel nedenlerinden bazıları anemi, ağrı, dinlendirici olmayan uyku, kontrol edilemeyen hastalık aktivitesi (34,35), artmış enerji harcanımı gerektiren antalgik hareket paternleri, depresyon ve kortikosterooidlere bağlı belirgin artmış kilo alımıdır. Yorgunluk sıklıkla sessiz bir problemdir ve yetersiz olarak teşhis edilir, fakat yaşam kalitesi üzerine önemli bir etkisi vardır.

### **Uyku Bozuklukları**

Uyku bozuklukları tüm romatolojik hastalıklarda, her yaşta ve tüm hastalık fazlarında yaygındır (36). Uykunun değerlendirilmesinde, uyku vakitleri konusunda ailenin standartlarını bilmek önemlidir (37). Yatma saati ve uykunun başlangıcı arasındaki süre ve uykunun başlamasındaki gecikmenin altında yatan nedenler belirlenmelidir. Gün içindeki uyuklamaların sıklığı ve kestirmelerin süresi takip edilmeli ve bu durumların yüksek seviyede yorgunluğu veya kötü uyku kalitesini göstereceğine dikkat edilmelidir.

### **Osteoporoz**

Romatolojik hastalığı olan çocuklarda osteoporoz büyük bir tehdittir. JİA'lı çocukların yaşlılarına oranla yaklaşık iki kat azalmış kemik mineral kompozisyonuna sahip oldukları, adolesanların ise %45'inde kemik mineral kompozisyonunun düşük olduğu bildirilmiştir (38,39). Osteoporoz açısından birçok faktör sorumlu tutulabilir. Kronik inflamasyon ve kortikosterooid tedavisi düşük kemik kütlesini belirleyen en önemli faktörlerdir. Azalmış mobilite, aktif hastalıkla ilişkili azalmış ağırlık aktarma, az miktarda kalsiyum/vitamin D alımı, güneşe maruz kalmanın azalması ve ergenliğin gecikmesi gibi faktörlerin tümü kemik yoğunluğunun azalmasına katkıda bulunur.

### ***Vücut Kompozisyonu Değişimleri ve Obezite***

JİA'lı çocuklarda yapılan birçok çalışmada hastaların kas kütlesinin azaldığı, yağ kütlesinin arttığı ve sağlıklı akranlarına göre daha yüksek oranda obezite görüldüğü bildirilmiştir (40-41). Obezitenin düşük fiziksel aktivite seviyesi, fonksiyonel özür ve glikokortikoid alımının artmasıyla ilişkili olduğundan bahsedilmiştir (42). Yakın zamanlı yapılan bir çalışmada JİA'da inflamasyon belirteçlerinden olan eritrosit sedimentasyon hızının da obezite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (43). Artmış vücut kütle indeksinin entezitle ilişkili artritli çocuklarda ısrarcı hastalık ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (19).

### ***Fiziksel İnaktivite***

Fiziksel aktivite “bazal metabolizma seviyesinin üzerinde bir enerjinin harcanmasıyla sonuçlanan iskelet kaslarının hareketleri olarak tanımlanmıştır. Geniş tanımıyla fiziksel aktivite egzersiz, spor ve günlük yaşam, meslek, boş zaman ve aktif ulaşım aktiviteleri içinde gerçekleştirilen faaliyetlerdir (44).

JİA'da kas iskelet sistemi tutulumunun yanı sıra birçok sistem üzerinde dolaylı veya doğrudan olumsuz etkileri vardır. Bu olumsuz etkiler günlük yaşam aktivitelerini olduğu kadar fiziksel aktiviteye katılımı da olumsuz yönde etkilemektedir (2,45). JİA'lı çocukların fiziksel aktivite seviyeleri sağlıklı akranlarıyla karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu net olarak görülmektedir. Yapılan çalışmalar fiziksel aktivite ile ağrı arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ağrı seviyesi arttıkça fiziksel aktivitelere katılım oranı düşmektedir, bununla birlikte, fiziksel aktivite seviyesinin yükselmesi ise ağrı seviyesini azaltmaktadır. Ayrıca, kronik artritli çocuklarda yaşın artması ile aktivite paternlerinin azaldığı da gösterilmiştir (46).

Fiziksel özelliği olan aktivitelere katılım açısından incelendiğinde JİA'lı çocukların yüksek ve orta şiddetli aktivitelere katılımı daha seyrekken, hafif şiddetli fiziksel aktivitelere yaşitları kadar katılım gösterdikleri bildirilmiştir.

Farklı çalışmalarla JİA'lı çocuklarda fiziksel aktiviteye katılım belirteçleri ortaya konmuştur (45). Erkek çocukların fiziksel aktiviteye katılımları kız çocuklardan daha yüksek bulunmuştur. Ağrı, eklem sertliği, yorgunluk ve eklemlerde şişme şikayetleri arttıkça fiziksel aktivite seviyesi azalmaktadır. Hastalık süresi uzun olan çocuklar yeni tanılara göre daha yüksek fiziksel aktivite düzeyine sahiptirler.

### ***Fonksiyonel Yetersizlik ve Aktiviteye Katılmada Kısıtlılıklar***

Fonksiyonel durum, kişinin günlük yaşam aktiviteleri gibi normal görevleri yerine getirebilme becerisidir. JİA'lı çocuklar sağlıklı çocuklarla karşılaştırıldıklarında günlük yaşam

aktivitelerini yerine getirmekte daha fazla problem yaşamaktadırlar (27). JİA'lı çocuklar ayakta durma ve oturmaya gelme arasında pozisyon değiştirmede, yatağa/banyo küvetine girip çıkmada, adımları düzgün atmada ve uzun mesafe yürümede zorluk yaşayabilirler.

JİA'nın çocuğun aktiviteleri üzerine etkisi, aktif hastalığın süresi ve etkilenim şiddetine, çocuğun toparlanmasına, çocuğun bağımsız olma isteğine ve aile ile diğer kişilerin çocuktan beklentilerine bağlıdır. Oligoartiküler JİA'lı birçok hasta az miktarda fonksiyonel limitasyona sahip olmasına rağmen ciddi poliartiküler JİA'lar günlük yaşam aktivitelerinde uzun süre desteğe ihtiyaç duyarlar. Bununla birlikte, aileler tipik çocukluk aktiviteleri olan bisiklet sürme, bir yerlere tırmanma veya diğer aktif oyunlar konusunda çocukların heveslerini kırırlarsa veya gereğinden fazla destekte bulunurlarsa çocuklar kaba motor yeterlilikleri geliştirmede başarısızlığa uğrayabilirler ve hafif etkilenmiş çocuklar bile bazı kendine bakım aktivitelerinde bağımlı kalabilirler (47).

Sabah okula giden çocuklarda sabah sertliği ciddi bir problem olabilir. Ayrıca hastalığa veya tıbbi muayenelere bağlı olarak akademik zaman kaybı yaşanabilir ve bu durum sınıf arkadaşları ile sosyal ilişkilerin kaybedilmesine yol açabilir. Çocuklar kendilerini farklı ve sınıf arkadaşları ile aynı aktivitelerde yer alamadıklarından dolayı bir şekilde izole hissedebilirler. Hastalık belirtilerindeki günlük dalgalanmalar çocuğun ruh halini ve problemlerle baş edebilme becerilerini de etkileyebilir (48). JİA'lı adölesanlar fiziksel limitasyonları ve devam eden medikal bakım ihtiyaçları nedeniyle yaşitları kadar bağımsızlık seviyesine ulaşamayabilirler.

JİA'da alt ekstremit eklemlerinde meydana gelen inflamasyon; ağrı, şişlik ve eklemlerde fonksiyonel limitasyonlara yol açarak normal yürüme paterninde değişikliklere neden olmaktadır (49). Bu değişiklikler sıklıkla limping (topallama/aksama) veya ciddi lokomotor zorlukları içeren durumlara yol açmaktadır (50). Birçok çalışma, juvenil artritli çocuklarda ortalama yürüme hızının sağlıklı çocuklara nazaran azalmış olduğunu göstermiştir (51, 52). Yürüme hızındaki bu azalmanın, ağrıdan, hareket kısıtlanmalarından ve kompensatuar hareketlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. (52, 53).

JİA'da çocuğun sağlık durumunun yanı sıra ailenin tutumu ve çevresel faktörlerinde JİA'lı çocuğun yaşama katılımı üzerinde etkisi vardır. On yaşından küçük, hastalık şiddeti yüksek olan çocuklar aile bireyleriyle olan aktivitelere daha az katılırken, orta ve hafif hastalık şiddeti olan çocuklar yaşitlarıyla birlikte olan aktivitelere katılmakta zorluk çekmektedirler. Daha büyük yaştaki çocukların sosyal aktivitelere katılımı ile sağlıklı akranları arasında ise önemli bir fark bildirilmemiştir.

## **2.2. Jüvenil İdyopatik Artritte Tedavi**

Diğer tüm romatizmal hastalıklarda olduğu gibi JİA tedavisi de hastanın merkezde yer aldığı ve primer olarak pediatrik romatolog ve fizyoterapistin yer aldığı, gerektiğinde göz hekimi, ortopedist, çocuk psikiyatristi ve hasta ailesinin iş birliği içinde çalışmasını gerektiren bir ekip işidir. Tedavinin tıbbi boyutunda öncelikli amaç ağrının hafifletilmesi, hastalık aktivitesinin baskılanması ve fonksiyonel seviyenin arttırılmasıdır. JİA'nın kesin bir tedavisi yoktur ve hastalığın heterojen yapısı nedeniyle alt gruplar için önerilen tedavi algoritmaları değişiklik göstermektedir. Ülkemizdeki klinik uygulamalar açısından 2012 yılında yapılan bir toplantı sonucunda yayınlanan JİA'da Tedavi Uzlaşşı Rehberi bir kılavuz görevi görmektedir (54).

Tedavi süresince hastalık aktivitesi düzenli olarak izlenmelidir. Tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde ACR Pedi sistemi pediatrik romatologlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (55). Bu sistem aktif eklem sayısı, kısıtlı eklem sayısı, hekim genel değerlendirmesi (VAS), ebeveyn/hasta genel değerlendirmesi (VAS), fonksiyonel beceri (CHAQ skoru) ve ESR'yi içeren altı parametreden oluşur. Pedi skorları, en az üç parametrede %30 (Pedi 30), %50 (Pedi 50), %70 (Pedi 70) ve %90 (Pedi 90) oranında değişimler olması ile belirlenir (55).

İzlemde hastada aktif artritin olmaması, ateş, döküntü, serozit, splenomegali veya yaygın lenfadenopati olmaması, aktif üveit olmaması, ESR ve CRP düzeylerinin normal olması, sabah tutukluğunun 15 dakika ve/veya altında olması, hekim global değerlendirmesinde hastalık aktivitesinin olmaması durumunda hastalık, inaktif hastalık olarak değerlendirilmektedir (10).

### **2.2.1. Farmakolojik Tedavi**

JİA'da farmakolojik tedavi biyolojik ilaçlar ve biyolojik olmayan ilaçlar olmak üzere iki kısımda incelenebilir. Biyolojik olmayan ilaçlar non-steroidal anti inflamatuvar ilaçlar, kortikosteroidler ve hastalığı düzenleyici antiromatizmal ilaçlardır. Biyolojik ilaçlar ise Tümör nekrozis faktör alfa (TNF- $\alpha$ ) karşıtları, Interlökin-1 (IL-1) ve interlökin-6 (IL-6) karşıtları ve T hücre ve B hücreleri hedef alan ilaçlardır (54).

#### ***Non-Steroidal Anti İnflamatuvarlar***

Non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar, JİA tedavisinde birinci basamağı oluştururlar. Düşük dozlarda analjezik etkiye sahip olan bu ilaçların yüksek dozları antiinflamatuvar etki göstermektedir (54).

## ***Kortikosteroidler***

### ***Sistemik Kortikosteroidler***

Kortikosteroidler primer olarak IL-1 ve IL-6 gibi sitokinlerin hücre yüzeyinde eksprese olmasını engelleyerek immunsupresif, monositlerin inflamasyon alanına göçünü engelleyerek de antiinflamatuvar etki gösterirler. Kortikosteroidler en etkili anti-inflamatuvar ilaçlar olarak sınıflandırılmalarının yanı sıra yan etkilerinin fazla olması nedeniyle ‘iki tarafı keskin bıçak’ olarak tanımlanırlar. Bu nedenle bir hastaya kortikosteroid başlanmadan önce kar-zarar dengesi iyi hesaplanmalıdır (54).

### ***Eklem İçi Kortikosteroid Enjeksiyonları***

NSAİİ’lere cevap vermeyen ısrarcı artritlerde, özellikle de ekstremitte uzunluğu farkı, kas atrofisi ve/veya eklem kontraktürü eşlik ediyorsa, NSAİİ’nin etki vermesi beklenmeden eklem içi kortikosteroid enjeksiyonu denenebilir (54).

### ***Hastalık Düzenleyici Antiromatizmal İlaçlar (DMARD)***

JİA tedavisinde ana basamağı oluşturan bu ilaçların etkileri aylar sonra görülmeye başlanabilir. Metotreksat ve Sülfasalazin JİA tedavisinde en yaygın olarak kullanılan DMARD’lardır. Bu ilaçların yanı sıra Leflunomid, Talinomid ve Siklosporin A, DMARD olarak kullanılmaktadır (54).

### ***Metotreksat***

Metotreksat bir folik asit analogudur ve etki mekanizması tam olarak aydınlatılamamış olsa da etkisini TNF- $\alpha$ , interferon- $\gamma$ , IL-1, IL-6 ve IL-8 gibi inflamatuvar sitokinlerin salınımını azaltarak gösterir (54).

### ***Sülfasalazin***

Sülfasalazin, sülfapiridin ile bağlanmış bir salisilat analogudur. Hem antibakteriyel hem de anti-inflamatuvar özelliklere sahiptir. Bu yüzden hem prostoglandin ve stikoin sentezini inhibe eder, hem de bağırsak florasının düzenlenmesinde rol oynar (54).

### ***Biyolojik İlaçlar***

Biyolojik ilaçlar özellikle kronik sekel sıklığının azalması, tam remisyon elde edilmesi ve erişkin döneme kronik aktif hastalık ile geçilmemesi amacıyla kullanılmaktadır. Biyolojik ilaçlar farklı patogenetik yollarda etkili olduğundan dolayı, ilaç seçimi hastalık alt grubuna göre olmalıdır. Biyolojik ilaçlar tek başlarına kullanılabileceği gibi, biyolojik olmayan ilaçlar ile birlikte kombine şekilde de kullanılabilir. Biyolojik ilaçlar JİA’da oldukça etkin olmalarına karşın bu ilaçların kullanımı ile ilgili uzun dönem sonuçlar bilinmemektedir (54).

### ***TNF- $\alpha$ karşıtları***

Genel olarak TNF- $\alpha$  karşıtı ilaçlar biyolojik olmayan tedaviye dirençli ve NSAİİ sonrası aktif sakroiliiti devam eden hastalarda tercih edilir. Özellikle entezit ile ilişkili artrit hastalarında daha etkin bulunmuşlardır (54).

### ***İnterlökin-1 ve İnterlökin-6 Karşıtları***

Sistemik JİA patogeneğinde IL-1 ve IL-6'nın önemli bir yeri olmasından dolayı IL-1 ve IL-6 karşıtları sistemik JİA tedavisinde tercih edilmektedir (54).

### ***T Hücre ve B Hücre Hedef Alan Tedaviler***

T lenfositler ve B hücreler üzerinden görev yapan ilaçlar poliartiküler JİA'lı çocuklar için kullanılmaktadır (54).

## **2.2.2. Cerrahi**

Cerrahi tedavinin küçük çocuklarda kısıtlı bir yeri olmasına karşın, daha büyük çocuklarda eklem kontraktürleri ve dislokasyonlara yönelik yaklaşımlar veya eklem artroplastileri önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle ısrarcı ve tedaviye yanıt vermeyen sinovit durumunda sinovyal hipertrofi ve ilişkili mekanik ağrının rahatlatılmasında sinovektomi kullanılabilir. Ciddi kontraktüre sahip çocuklarda yumuşak doku gevşetmeleri, posterior kapsülotomi ve tendon uzatma yararlı olabilir, tetik parmak gibi durumlarda tenosinovektomi önerilmektedir. Eklem artroplastisi özellikle belirgin ağrısı ve özürlü bulunan ve kemik gelişimi sonlanmış hastalarda düşünölmelidir (10).

## **2.2.3. Hasta Eğitimi**

JİA'da hekim ve sağlık profesyonellerinin yapacağı yeterli bilgilendirme ile çocuğun ve ailenin kendini daha iyi hissetmesi, çocuğun fiziksel aktivite seviyesinin arttırılması, kullanacağı ilaçların takibinin iyi yapılması ve ocuk ve ebeveynlerinin memnuniyeti ile motivasyonunun iyileştirilmesi sağlanabilir (56). Bu sayede bilinçli bir profil çizilerek gereksiz hastane ziyaretleri azaltılabilir ve tedaviye uyum arttırılabilir.

Hasta eğitimi yaparken hastalık ve hastalığın seyri, tedavi komponentleri ve tedaviden beklenen fayda hakkında bilgilendirme yapılarak ocuk ve ailenin kafasına takılan noktalar bulunup soru işaretları giderilmeye çalışılmalıdır. Hasta eğitimi pratik ve temel bilgiyi verecek tarzda olmalıdır. Fazla bilgi vermek kafa karışıklığına sebep olabileceği için bundan kaçınılmalıdır (57). Gerektiği yerde basit çizimler, görsel materyaller ve teknoloji kullanmak faydalı olabilir.

Hasta eğitimi bireysel seans içinde yapılabileceği gibi benzer duruma sahip çocuklar ve ebeveynlerini bir araya toplayarak da yapılabilir. Gelişen teknoloji hasta eğitiminin internet aracılığıyla da yapılabilmesine olanak sağlamaktadır.

#### **2.2.4. Beslenme Desteği**

JİA'lı çocuklarda malnütrisyon, kemik mineralizasyonunun kaybı, büyüme geriliği ve obezite görüldüğü bildirilmiştir. Bu nedenle bu tür sorunların belirlenebilmesi ve önlenmesi açısından bir diyetisyenden beslenme konusunda destek alınması önemlidir (10).

#### **2.2.5. Psikolojik Destek**

Sağlıklı yaşlıları ile karşılaştırıldığında JİA'lı hastalarda daha yüksek sıklıkta depresyon, anksiyete, yorgunluk ve uyku bozukluğu görülmüştür. Bu sebeple JİA'lı çocukların psikososyal açıdan dikkatli izlenmeleri gerekmektedir. Buna ek olarak ailenin tutumu da çocuğun psikolojik durumu üzerine etkili olmaktadır. JİA'lı çocuklar ve ailelerinin gerektiğinde psikolojik destek almaları önerilmektedir (10).

#### **2.2.6. Ergoterapi Yaklaşımları**

Ergoterapi yaklaşımları ile çocukların istedikleri, ihtiyaç duydukları veya kendilerinden beklenen aktiviteleri yapabilme becerileri geliştirilir. Ergoterapi yaklaşımları kapsamında aktivite ya da çevre çocuğun katılımını daha iyi sağlayabilecek şekilde düzenlenir (58). Etkilenen eklemleri korumaya yönelik eğitimler, yorgunluğu önlemek amacıyla enerji koruma prensiplerinin öğretilmesi, azalan taktıl ve proprioseptif duyuyu geliştirici çalışmalar, günlük yaşam becerilerini kolaylaştırma amaçlı önerilen adaptif araçların eğitimleri, aktiviteleri kolaylaştırıcı yönde çevrenin düzenlenmesi ve oyun terapisi ergoterapinin ana bileşenlerini oluşturur.

#### **2.2.7. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları**

##### ***Elektro-Fiziksel Ajanlar***

Literatürde JİA'lı çocuklarda yapılmış çalışma olmamasına veya yapılan çalışmaların limitli ve kanıt seviyesinin düşük olmasına rağmen, erişkinlerde yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar verdiğinden dolayı kronik dönemde yüzeysel sıcak uygulama, akut dönemde ve egzersiz sonrası soğuk uygulama, bantlama, masaj ve elektroterapi yöntemleri özellikle ağrı ve ödem ile mücadelede kullanılabilir. Ayrıca, Field ve ark. 30 gün boyunca günde 15 dk. aileler tarafından uygulanacak masajın JİA'lı çocuklarda anksiyete, stres hormon seviyeleri ve ağrıyı azalttığını bildirmişlerdir (59).

### ***Ortezleme***

Ortez kullanımı çocuğun aktivitelerini kısıtlayacağı düşüncesiyle çok tercih edilmemekle birlikte, eklemlerin çok ağırlı olduğu durumlarda, fonksiyonlar sırasında artan subluksasyon riskinde ve deformite varlığında tercih edilmektedir. Ortez seçimi çocuğun eklemlerindeki sertliğin derecesine, hastalığın kronikliğine, çocuğunu yaşına, psikolojik reaksiyonuna göre yapılmalıdır.

Özellikle omurga tutulumlu hastalarda yumuşak servikal collar, boyun eklemlerindeki aktif alevlenme dönemlerinde istirahat ve semptomatik rahatlama amaçlı önerilebilir (58).

Diz eklemi gibi büyük eklemlerde görülen kontraktür varlığında, eklem enjeksiyonu, egzersiz gibi diğer tedavilere yanıtın iyi olmadığı durumlarda seri alçılama ya da splintleme optimum eklem pozisyonunu sağlamak amacıyla kullanılabilir.

Üst ekstremitede el bileği için eklem hareket açıklığını koruma amaçlı statik istirahat splintleri tercih edilebilir. Parmaklarda görülebilen kuğu boynu, düğme iliği gibi deformitelerin varlığında parmak atelleri veya yüzük splintler tercih edilebilir.

Ayak ve ayak bileği eklemlerindeki artrit varlığında ise ayağı iyi destekleyen şok absorban ayakkabılar önerilebilir. Pesplanovalgus gibi ayaktaki postüral değişikliklerde, özellikle çocuğun deformasyonlu ayağı için kişiye özel dizayn edilmiş tabanlıklar önerilerek takip edilmesi önemlidir (60).

### ***Egzersiz Yaklaşımları***

JİA'nın fiziksel semptomlarının yönetiminde egzersiz ve fiziksel aktivite başlıca konular olarak kabul edilir. Ancak özelleşmiş egzersiz programlarının hastalık aktivitesi, fiziksel durum veya fonksiyon üzerine etkisini araştıran çalışmalar limitlidir (7-9). Genellikle egzersiz önerileri fizyoterapistin klinik deneyimine, inanışlarına veya artritli erişkinlerde yapılmış çalışmaların sonuçlarına bağlıdır. Yakın zamanda yapılan iki sistematik derlemeye göre, kuvvetlendirme, esneklik, propriosepsiyon ve denge egzersizlerini içeren programlar ve su içi aktivitelerin JİA'lı hastalarda yan etki görülmeden olumlu sonuçlar ortaya çıkarabileceği gösterilmiştir (8-9).

#### ***Eklem Hareket Açıklığı Egzersizleri***

Eklem çevresindeki fonksiyonel hareket açıklığını geliştirmek için normal eklem hareket açıklığı sınırları içerisinde yapılan aktif, pasif veya aktif asistif egzersizlerdir. Bu egzersizlerden özellikle akut dönemlerde eklem hareket açıklığının kaybedilmemesi açısından yararlanılmaktadır (58).

### ***Germe Egzersizleri***

JİA'da ortaya çıkabilecek, eklem sertliği, yumuşak doku kısıtlılıkları, sabah tutukluğu gibi problemlerin idaresinde germe egzersizlerinden yararlanılabilir. Germe egzersizleri pasif, aktif ya da propriyoseptif nöromüsküler fasilitasyon gibi özel tekniklerle yapılabilir. Bununla birlikte germe etkisinin uzun olmasının istendiği durumlarda açısı ayarlanabilen kontraktür ortezleri de kullanılabilir (58).

### ***Kuvvetlendirme Egzersizleri***

Klinik olarak JİA'lı hastalarda kuvvetlendirme egzersizleri, atrofiyi önlemek, kas kuvvetini korumak ve artırmak, kas imbalansını azaltmak, kas enduransını arttırmak, eklem üzerine binen yükü azaltmak ve eklemi korumak, kemikten mineral kaybını önlemek veya azaltmak ve halsizlik, yorgunluk ve ağrının giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır (61).

Kuvvetlendirme eğitim programı oluşturulurken, çocuk ve aile ile birlikte bir veya birden fazla fonksiyonel hedef belirleyip, bu hedef veya hedeflere ulaşabilmek için ilgili kaslara 6-8 farklı kuvvetlendirme egzersizi seçilmelidir. Egzersizler haftada en az 2-3 kez, 20-30 dakika boyunca yapılmalıdır. Hastalığın aktif dönemlerinde kuvvetlendirme egzersizleri düşük yoğunlukta ve izometrik tipte tercih edilmektedir (58).

Egzersizler sırasında direnç, ekstremitenin veya vücut parçasının ağırlığı, kum torbaları, elastik bantlar gibi çeşitli materyaller ile sağlanır. Çocuk ve adölesanlarda epifiz plakları henüz kapanmadığı için aşırı ağırlık egzersizlerinden kaçınılmalıdır. Açık zincir egzersizleri, kapalı zincir egzersizlerini takiben ileri dönemde kademeli olarak uygulanabilir.

Kuvvetlendirme egzersiz programında ilerleme tekrar sayısı, set sayısı veya direnç artırılarak yapılabilir. Egzersiz programının 8-12 hafta sürdürülmesi önerilmektedir. JİA'da artrite bağlı değişikliklerinin olduğu eklem çevresi kasların yanı sıra, komşu eklemleri çevreleyen kaslara da kuvvetlendirme egzersizleri planlanmalıdır. Entezitle ilişkili artrit gibi omurga tutulumu görülen JİA alt tiplerinde gövde kuvvetlendirme egzersizlerine de önem verilmelidir.

Kuvvetlendirme egzersizleri literatürde sıklıkla aerobik egzersizler ile birlikte kullanılmakta ve bu birliktelik kondüsyon egzersizleri olarak anılmaktadır.

### ***Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizleri***

Propriyosepsiyon, eklemin hareketlerini ve uzaydaki pozisyonunu hissedebilmek olarak tanımlanabilir ve somatosensöral girdinin bir parçasıdır. Propriyosepsiyon ve denge;

yaralanmalar, inaktivite, artrit veya motor ünite reorganizasyonu gibi nedenlere bağlı olarak azalabilir, ancak yeniden öğretilerek geliştirilebilir (62).

JİA'da propriyoseptif duyu eksikliği temelde nöromusküler kontrol bozukluğu ve eklemde meydana gelen patolojik değişiklere dayanır. Propriyoseptif duyu eksikliğinde eklem stabilizasyonunu sağlayan koruyucu kas aktivitesi ile ligaman ve kapsül desteği yeterli düzeyde sağlanamamaktadır. Bunun sonucunda eklem kırırdağına binen yükün miktarı artmakta ve yük dağılımı bozulmaktadır. Bu durum periartiküler yapıları etkilemektedir (63).

Denge ve propriyoseptif egzersizler, propriyoseptif duyu kaybını izleyen yaralanmanın düzeyini azaltarak, nöromotor mekanizmaları harekete geçirmektedir. Bu nedenle egzersiz programları oluşturulurken güçlendirme egzersizlerinin yanı sıra doğru propriyoseptif duyu algısının kazanılması ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında dinamik stabilizasyonun sağlanması için denge ve propriyosepsiyon çalışmaları da yapılmalıdır.

Propriyoseptif inputun şiddeti, tekrarı ve süresi önemlidir. Başlangıçta düşük yoğunlukta egzersizler tercih edilmelidir. Çocuklarda egzersiz programının aşırı yoğun olması, ligaman laksitesini arttırarak ve nöral yapıların dolaşımını bozarak propriyosepsiyonu olumsuz etkileyebilir veya periartiküler zedelenmeyi arttırabilir. Bu nedenle propriyoseptif egzersizleri kademeli olarak, tekrar sayısını arttırarak, basitten zora, statikten dinamiğe doğru planlamak gerekmektedir. Özellikle küçük çocuklarda egzersizler sırasında geribildirim sağlamak amacıyla görsel imgelemelerden faydalanılabilir.

### ***Su İçi Egzersizler***

Su fiziksel, mekanik ve termal özelliklerinden dolayı özellikle romatolojik hasta gruplarında tedavi amaçlı yaygın olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda suya daldırmanın fizyolojik cevapları ve farklı tip ve şiddetteki egzersizlerin terapatik etkileri detaylı olarak incelenmektedir (64). Çalışmaların sonuçlarına göre su içerisinde verilen egzersizlerin tipi kadar suyun termo-mekaniksel özellikleri de tedavinin belirleyicileri arasında yer almaktadır.

Kaldırma kuvveti suyun akışkanlar mekaniğine ait özelliklerinden en çok bilineni ve su içi egzersiz tasarımında en etkili belirteçlerden biridir. Kişinin su içerisinde kalan vücut kısmı arttıkça vücut ağırlığı azalmaktadır. Kişi ayakta duruş pozisyonunda ayak bileği seviyesine kadar suya girdiğinde vücut ağırlığında %15, boyun seviyesine kadar girdiğinde ise %90 azalma oluşmaktadır. Suyun kaldırma kuvveti vücut ve ekstremitenin ağırlığını azaltır ve yavaş açısız hızlarda vücut hareketleri için gerekli olan kas kontraksiyon miktarını azaltarak daha

konforlu, fonksiyonel ve aynı zamanda daha geniş açılı egzersizler yapılmasına olanak verir. Hareketin açısal hızının arttırılmasıyla, hareketi ortaya çıkarmak için gerekli kas kontraksiyon miktarı artmaktadır ve bu sayede kasın kuvvetlenmesi için gerekli olan direnç sağlanabilmektedir (64,65).

Kronik romatolojik hastalığı olan çocuklarda su içi egzersizler, deneyimli fizyoterapistler tarafından birebir veya grup egzersizleri olarak uygulanmaktadır. Egzersizlerin tasarlanması çocuğun ihtiyaç ve becerilerinin yanı sıra havuz ve ekipman olanakları da göz önüne alınarak suyun akışkan mekaniği özelliklerini kullanarak yapılır (66).

Su içi egzersizler terapistlerin değerlendirme ve hedeflerine yönelik olarak bireysel hedefler içeren çeşitli su içi egzersizlerden oluşabileceği gibi, etkinliği çalışmalar ve klinik deneyimlerle kanıtlanmış özel egzersiz metot ve prensipleri de kullanılabilir.

### ***Aerobik Egzersizler***

Aerobik egzersizler büyük kas gruplarını hedef alan, nefes alışverişini ve kalp atışını belli seviyelerde hızlandıran ve uzun süreli aktivite süresince vücuda enerji sağlanmasında oksijen sisteminin kullanıldığı egzersizlerdir. Aerobik egzersizlerin daha iyi anlaşılabilmesi açısından egzersiz ve metabolik döngü sırasında vücutta kullanılan enerji sistemlerinin bilinmesi önemlidir.

## **2.3. Egzersiz ve Metabolik Döngü**

Fiziksel aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için en temel gereksinimlerden biri kaslar için gerekli enerjinin sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesidir. Tüm vücut hücrelerinde olduğu gibi kas hücresinde de enerji oluşumu adenozin trifosfat (ATP) molekülü vasıtasıyla sağlanmaktadır. Hücre içerisinde depo halinde bulunan ATP miktarının kişinin günlük aktivitelerinin şiddetine ve süresine bağlı olarak devamlı bir şekilde yenilenmesi gerekmektedir. Kas hücreleri tarafından ihtiyaç duyulan enerji, aktivitenin yoğunluğu ve süresine göre üç farklı enerji sistemi tarafından sağlanır (67). Bu sistemler aşağıdaki gibidir:

1. Alaktik anaerobik sistem
2. Laktik anaerobik sistem
3. Aerobik sistem

### **2.3.1. Alaktik Anaerobik Sistem (Fosfojen Sistem)**

Alaktik anaerobik sistem, acil ve kısa süreli ihtiyaçlarda kullanılmak üzere hali hazırda bekletilen bir hazır enerji sistemidir. Alaktik anaerobik sistem, ATP sistemi ve kreatin fosfat sistemleri ile enerji sağlar. Bu iki sisteme birlikte fosfojen sistem adı verilir.

**ATP Sistemi:** Kas hücrelerinde çok az miktarda depo edilmiş ATP bulunmaktadır. ATP bileşimi içerisinde bulunan iki adet fosfat bağı yüksek enerjili olarak tanımlanır ve bu bağlardan biri parçalandığında 7-12 kilokalori arasında bir enerji ortaya çıkar. ATP molekülünde bir bağı parçalanması sonucu ATP molekülü adenosin difosfata (ADP) dönüşür ve bir inorganik fosfat ortaya çıkar. Acil bir enerji ihtiyacı ortaya çıktığında, kaslar ilk olarak hazırdaki ATP'yi kullanırlar. Fakat bu sistem çok kısa süreler için enerji sağlayabilir (68). Hücre içerisindeki hazır ATP depolarının tükenmesi ile kreatin fosfat sistemi devreye girer.

**Kreatin Fosfat Sistemi:** Kreatin fosfat (CP), ATP gibi kas hücresi içinde az bir miktarda depo edilebilir ve ATP gibi yüksek enerjili fosfat bağlarına sahiptir. Benzer şekilde, bu fosfat bağları parçalandığında önemli miktarda enerji açığa çıkar. Bu sırada ortaya çıkan enerji direkt kullanılmak yerine, ATP'nin ADP ve inorganik fosfat kullanılarak tekrardan sentezlenmesi için kullanılmaktadır.

Her iki sistem için gerekli moleküllerin kas içerisinde çok az miktarda depolanmasından dolayı bu iki sistem birlikte 10-15 saniye süren şiddetli aktiviteler için gerekli enerjiyi sağlayabilir (69).

### **2.3.2. Laktik Anaerobik Sistem (Glikojen Sistem)**

Kaslarda gerekli olan enerji ihtiyacı fosfojen sistem ile karşılanabileceğinden daha uzun süre enerji gerektiğinde anaerobik glikoliz denilen sistemle glikoz kimyasal olarak pirüvik asite parçalanır ve bu sırada ATP üretilir. Bu sırada ortamda yeterli oksijen bulunmuyorsa, pirüvik asit laktik asite dönüşür. Laktik asit kaslarda birikmeye başlar ve yüksek seviyelere ulaştığında kaslarda yorgunluk açığa çıkar (67). Tüm bu olaylar kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşur. Laktik asit belli bir seviyenin üzerine ulaştığında anaerobik glikoliz sisteminde önemli bir rol oynayan fosfofruktokinaz enzimi üzerine inhibe edici bir etki gösterir ve bu sistem aracılığıyla ATP üretimi durur. Laktik asit üretimi istirahat durumunda ve gerekli oksijen varlığında da bir miktar vardır fakat, laktik asit üretimi ve eliminasyonu arasındaki fark laktik asit birikimini belirler. Ani bir enerji gereksinimi olduğunda laktik asit miktarı nötralize edilemeyecek seviyeye ulaşır. Bu sistem ile 1-3 dakika süren yüksek şiddetteki fiziksel aktiviteler için enerji sağlanabilir (68). Bu sistemde enerji kaynağı olarak sadece karbonhidratlar kullanılabilir.

### **2.3.3. Aerobik Enerji Sistemi (Oksijen Sistemi)**

Aerobik enerji sistemi, besin maddelerinin hücrelerin mitokondrilerinde oksijen ile parçalanarak enerji elde edilmesi prensibine göre çalışır. Aerobik enerji sisteminde enerji kaynağı olarak karbonhidratların yanı sıra yağlar ve proteinler de kullanılabilir. Bu sistem

önceki iki sistemden daha karışıktır ve daha fazla kimyasal süreç içerir, bununla birlikte bu sistemle daha fazla enerji üretilir ve laktik asit gibi ürünler aerobik enerji sisteminde oluşmaz. Aerobik enerji sistemi ile ortamda besin ve oksijen olması koşuluyla anaerobik enerji sistemlerinin aksine süresiz enerji sağlanabilir.

Aerobik enerji sisteminde Aerobik Glikoliz/Beta Oksidasyon, Krebs Siklusunu ve Elektron Taşıma Sistemi olmak üzere üç ana kimyasal süreç söz konusudur (67-69):

**Aerobik Glikoliz/Beta Oksidasyon:** Aerobik glikoliz karbonhidratların, beta oksidasyon ise yağ asitlerinin krebs döngüsü öncesi geçirdiği aşamadır. Aerobik glikolizin glikojen sisteminden farkı, yeterli oksijen varlığında pirüvik asitin laktik asit yerine krebs siklusuna katılacak asetil koenzim A'ya dönüşmesidir. Yağlar, hücre içerisinde bir gliserole bağlı üç yağ asitinden oluşan triglisitler şeklinde depolanırlar. Bir mol triglisit parçalandığında ortaya çıkan bir mol gliserol glukoza dönüşerek glikoliz yolu ile krebs döngüsüne girerken, üç mol yağ asidi betaoksidasyon ile asetil koenzim A'ya dönüşür (67-69).

**Krebs Döngüsü:** Bu reaksiyon mitokondrilerde gerçekleşir ve döngünün devam edebilmesi için oksijen gereklidir. Krebs döngüsü karbonhidratların, yağların ve proteinlerin oksidasyonunun ortak yoludur. Tüm besin maddeleri krebs döngüsüne belli aşamalarda katılır ve sonunda  $H_2O$  ve  $CO_2$ 'e dönüşürler (67-69).

**Elektron Taşıma Sistemi:** Krebs döngüsü devam ederken ortaya çıkan elektronlar ve hidrojen iyonları elektron taşıma sistemine taşınırlar. Elektron taşıma sisteminde hidrojen iyonları oksijen ile birleşerek  $H_2O$  meydana gelir ve bu sırada ATP oluşur. Aerobik enerji sisteminde en çok ATP üretilen aşama elektron taşıma sistemidir (67-69).

Aerobik enerji sisteminde bir mol glikoz tamamen  $CO_2$  ve  $H_2O$ 'ya parçalandığında 39 mol ATP, bir mol yağ asitinden ise 129 mol ATP üretilir. Yağların enerji elde edilmesi amacıyla kullanımı daha avantajlı gibi görünse de yağların aerobik enerji sisteminde kullanılabilmesi için daha fazla oksijene ihtiyaç vardır. Bir mol ATP üretilmesi için enerji kaynağı olarak glikoz kullanılıyorsa 3,5 litre  $O_2$  kullanılırken, yağ asidi kullanılmak istendiğinde bu miktar dört litredir. Dinlenme sırasında bir kişi normalde dakikada 0,2-0,3 litre oksijen kullanır ve bir mol ATP'nin üretilmesi için 12 dakika gereklidir. Maksimal egzersizler sırasında ise dakikada bir mol ATP üretilir, antrene bireylerde bu miktar dakikada 1,5 mol ATP'ye kadar çıkabilir.

### 2.3.4. Aerobik Egzersiz Kapasitesi

Aerobik egzersiz kapasitesi, büyük çizgili kas gruplarının, aerobik metabolizmayla elde edilen enerjiyi kullanarak, işe adapte olabilme kapasitesidir. Aerobik egzersiz kapasitesinin birim zamandaki değeri ise aerobik güç adını almaktadır. Aerobik egzersiz kapasitesini oluşturan iki ana faktör vardır. Bunlar; maksimum oksijen tüketimi ( $VO_{2maks}$ ) ve anaerobik eşik düzey değeridir.

#### ***Maksimum Oksijen Tüketimi ( $VO_{2maks}$ )***

$VO_{2maks}$  aerobik egzersiz kapasitesinin iyi bir göstergesidir ve fizyolojik olarak, pulmoner, kardiyovasküler ve nöromusküler fonksiyonların bütünleşmesinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Vücudun egzersiz sırasında bir dakikada kullanabildiği en yüksek oksijen miktarıdır. Bir kişinin  $VO_{2maks}$  değeri ne kadar yüksekse, o kadar çok ATP üretme yeteneği vardır. Bu da daha çok iş yapabilme ve yorgunluk oluşmadan uzun süre egzersize devam edebilme anlamındadır. Kişinin birim zamanda kullandığı oksijen miktarı ne kadar fazla ise, o kişinin aerobik egzersiz kapasitesi de o oranda yüksek demektir (67-69).

$VO_{2maks}$ 'ı ölçmek için laboratuvar testleri (direkt) veya saha testleri (indirekt) kullanılabilir (67-69). Bu testler sırasında belli egzersiz protokolleri belli aralıklarla şiddet artırılarak uygulanır. İş yükü arttırıldığı halde oksijen tüketiminde artış yok ise veya kişi işi sürdüremiyorsa bu değer o kişi için  $VO_{2maks}$  olarak değerlendirilir.  $VO_{2maks}$ , mililitre/kilogram/dakika (ml/kg/dk) veya litre/dakika (l/dk) olarak ifade edilir (67-69). İstirahat sırasında bir kişinin harcadığı oksijen miktarı bir MET (metabolic equivalent task) olarak tanımlanır ve 3,5 ml/kg/dk olarak kabul edilir.

$VO_{2maks}$ 'ın ulaşabileceği maksimum değer genetik faktörlerle ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte sendanter yaşam tarzı ve kronik hastalıklar ile azaldığı bilinmektedir.  $VO_{2maks}$ 'ı belirleyen faktörler merkezi ve periferik olarak iki gruba ayrılabilirler. Bu faktörler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.  $VO_{2maks}$ 'ı Etkileyen Faktörler (70)

| Merkezi Etkenler | Periferik Etkenler                                               |
|------------------|------------------------------------------------------------------|
| Kalp atım hacmi  | Kas lifi tipi                                                    |
| Kalp atım hızı   | Kas kütlesi                                                      |
|                  | Kılcal damar yoğunluğu                                           |
|                  | Mitokondri sayısı, büyüklüğü                                     |
|                  | Aerobik enerji sisteminde rol oynayan enzimlerin aktivite düzeyi |
|                  | Yakıt kullanımı                                                  |
|                  | Kanın oksijen taşıma kapasitesi                                  |

Absolüt maksimal aerobik güç veya  $VO_{2maks}$ , çocukluk boyunca yaşla artar ve erkeklerde kızlara göre hafifçe daha yüksektir. Cinsiyetler arasındaki fark erken çocuklukta yaklaşık %10, 14 yaş civarı %25 ve 16 yaş civarı %50'dir. Erkeklerin daha fazla kas kütlesine sahip olması ve şiddetli fiziksel egzersizlerde daha fazla rol alması bu farkın açıklanmasında en yaygın yapılan yorumlardır. Aynı zamanda çocukların çalışma kapasitesi de 6-12 yaşları arasında sekiz katına çıkmaktadır (71). Kardiyorespiratuar enduransın gelişmesi ile boks, koşma, kürek çekme, yüzme, kayak yapma ve bisiklet aktiviteleri arasında yüksek oranda korelasyon bulunmaktadır (71).

Ergenlik öncesi çocuklarda maksimal aerobik gücün egzersiz eğitiminden etkilenip etkilenmediği ile ilgili bir tartışma söz konusudur. Aerobik kapasiteyi arttıran etkili aktiviteler arasında koşma, bisiklet ergometresi ve yüzme bulunmaktadır. Çocuklarda, egzersiz eğitimi ile birlikte aerobik kapasitede gelişme bildiren çalışmalarda egzersiz eğitiminin sıklık, şiddet ve süre prensipleri yetişkinlerdekine benzerdir (72).

Bununla birlikte, adölesanlarda egzersiz eğitiminin kardiyovasküler endurans üzerine etkileri ile ilgili daha az fikir ayrılığı bulunmaktadır ve egzersiz etkinliğinin yetişkinliktekine benzer olduğu belirtilmektedir. Egzersiz eğitimi sonucunda genellikle myokardial kütle, atım volümü, ventilasyon ve solunumsal kas enduransında artma görülür. Tablo 4'te çocuklarda ve adölesanlarda egzersiz eğitime karşı kardiyorespiratuar fonksiyonların değişimleri ve cevapları görülmektedir (72).

Tablo 4. Çocuklarda ve Adölesanlarda Egzersiz Eğitime Karşı Kardiyorespiratuar Fonksiyonların Değişimleri ve Cevapları

| Fonksiyon                               | Egzersiz Eğitimiyle Değişim |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Kalp Hacmi                              | Artar                       |
| Kan Hacmi                               | Artar                       |
| Toplam Hemogloblin                      | Hafifçe artar               |
| Atım volümü (maks, submaks)             | Artar                       |
| Kardiyak Debi (maks, submaks)           | Artar, değişmez veya azalır |
| Arteriovenöz fark (submaks)             | Değişmez                    |
| Aktif kaslara giden kan akımı           | Değişmez                    |
| Ventilasyon/vücut ağırlığı kg (maks)    | Artar                       |
| Ventilasyon/vücut ağırlığı kg (submaks) | Azalır                      |
| Solunum hızı (submaks)                  | Azalır                      |
| Tidal volüm (maks)                      | Artar                       |
| Respiratuar kas enduransı               | Artar                       |

maks= Maksimal egzersiz, submaks=submaksimal egzersiz

### ***JİA'lı Çocuklarda Aerobik Egzersiz Kapasitesi***

Aerobik egzersiz kapasitesi ile ilgili yapılan çalışmalarda JİA'lı çocukların yaş, cinsiyet ve vücut alanı eşleştirilmesi yapılmış akranlarına göre daha az  $VO_{2maks}$ , zirve yüklenme, zirve kalp hızı ve egzersiz zamanına sahip olduklarını bulunmuştur. Ayrıca, submaksimal egzersiz sırasında ortalama kalp hızı ve  $VO_{2maks}$  değerleri daha yüksek bulunmuş ve bu durum JİA'lı çocukların aynı iş yüklenmesinde daha fazla oksijen tükettikleri şeklinde değerlendirilmiştir (3, 73-75).

JİA'lı çocuklarda hastalığa özgü birçok patofizyolojik faktör aerobik egzersiz kapasitesini sınırlayabilir ve egzersizin metabolik yükünü arttırabilir. Bu faktörler anemi, inaktivite, ekstremiteler kas atrofisi ve zayıflığı, solunumsal kas kuvveti zayıflığı, eklem sertliği ve aktif hastalık süresini içerir (74).

### ***JİA'lı Çocuklarda Anaerobik Egzersiz Kapasitesi***

Fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarının anaerobik enerji transfer sistemlerini kullanarak meydana getirdiği iş kapasitesi 'anaerobik egzersiz kapasite' olarak tanımlanmaktadır. Anaerobik kapasite, kas içi ATP yenilenme hızı, kas içi glikojen konsantrasyonu, yüksek laktik asit toleransı ve kas lifi tiplerinin dağılımı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Çocuklar tarafından gerçekleştirilen merdiven çıkma, oyun oynama, spor gibi günlük aktivitelerin çoğunun anaerobik bir doğası olduğu ve bu yüzden anaerobik kapasitenin belirlenmesi gerektiği savunulmaktadır.

JİA'lı çocuklar ve adölesanlarda anaerobik kapasiteyi inceleyen çalışmalarda yaş, cinsiyet ve kilo eşleştirilmesi yapılmış sağlıklı çocuklara göre zirve gücü ve ortalama güçte belirgin derecede düşük anaerobik kapasite bildirilmiştir. Bu hastalarda anaerobik egzersiz kapasitesini sınırlayan faktörler olarak inaktivite ve kullanmamaya bağlı ekstremiteler kas zayıflığı ve atrofisi bildirilmiştir (76,77).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma kontrollü klinik bir çalışmadır.

#### 3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Haziran 2015-Ağustos 2017 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nevvar Salih İşgören Çocuk Hastanesi Çocuk Romatolojisi Bilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarı ve Balçova Termal Tesisleri yüzme havuzunda gerçekleştirildi.

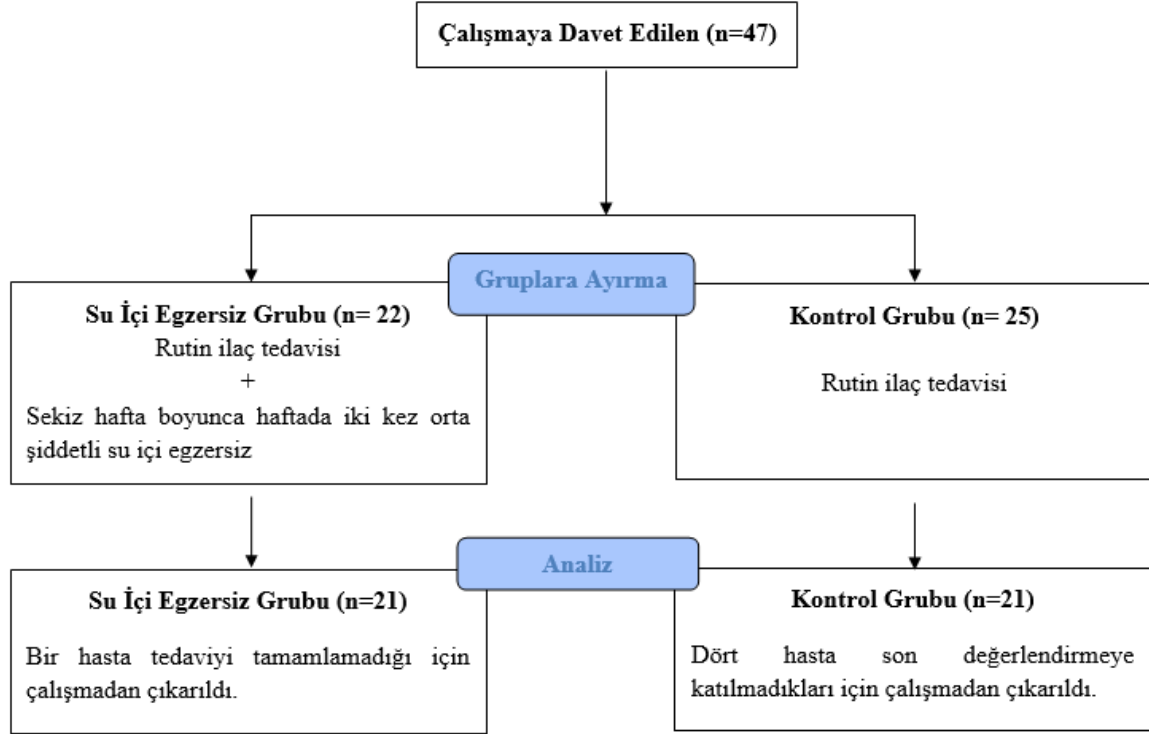
#### 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Çalışmanın evreni JİA tanılı olgulardı. Çalışmanın örneklemi Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nevvar Salih İşgören Çocuk Hastanesi Çocuk Romatoloji polikliniği tarafından takip edilen JİA'lı hastalar oluşturdu. Çalışmaya dahil edilmesi planlanan olgu sayısı GPower programında %95 güç ve %95 güven aralığı ile egzersiz grubu ve kontrol grubunun her biri için 16 kişi olmak üzere toplamda 32 kişi olarak belirlendi. Bununla birlikte, çalışma sırasında yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya daha fazla hasta dahil edilmesi gerektiği belirlendi. Çalışmaya alınma ve çalışmadan dışlanma kriterleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Çalışmaya 47 JİA'lı çocuk davet edildi. Beş hasta çalışma kriterlerini karşılamadığı için çalışmadan çıkarıldı. Kontrol grubu olarak şehir dışında ikamet eden ve bu yüzden egzersiz programına dahil olamayan hastalar değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen olgulardan elde edilen anaerobik egzersiz kapasitesi değerlendirmesinin tepe gücü (W/kg) alt parametresine göre hesaplanan post-hoc güç analizine göre, çalışma %95 güven aralığı ve %80 güç ile tamamlandı. Çalışma toplamda 42 JİA hastası ile tamamlandı. Çalışmaya ait akış grafiği Grafik 1'de yer almaktadır.

Tablo 5. Çalışmaya Alınma ve Çalışmadan Dışlama Kriterleri

| Çalışmaya alınma kriterleri                          | Çalışmadan dışlama kriterleri                                                                                           |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uzman çocuk romatoloğu tarafından<br>JİA tanısı alma | Egzersiz yapmaya engelleyici bir durumun varlığı<br>(nörolojik, kardiyovasküler vb.)                                    |
| 8-18 yaş arasında olma                               | Su içi egzersiz yapılmasını engelleyecek bir durumun varlığı<br>(enfeksiyon, açık yara, klor alerjisi, inkontinans vb.) |
| Egzersiz komutlarını anlayabilecek olma              | Ailenin izin vermemesi                                                                                                  |
| Alt ekstremitte tutulumuna sahip olma                | Hastanın çalışmaya katılmayı kabul etmemesi.                                                                            |

**Grafik 1.** Çalışmaya Ait Akış Grafiği



### **3.4. Çalışma Materyali**

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs.) kullanılmamıştır.

### **3.5. Araştırmanın Değişkenleri**

| Bağımsız değişkenler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bağımlı değişkenler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Demografik Bilgiler<ul style="list-style-type: none"><li>○ Yaş</li><li>○ Cinsiyet</li><li>○ Boy Uzunluğu</li><li>○ Beden Ağırlığı</li><li>○ Beden Kütle İndeksi (BKİ)</li><li>○ Vücut Kompozisyonu</li><li>○ Özgeçmiş</li><li>○ Soygeçmiş</li></ul></li><li>• Hastalığa Ait Bilgiler<ul style="list-style-type: none"><li>○ Belirtilerin Süresi</li><li>○ Hastalığın Klinik Alt Tipi</li><li>○ Kullanılan İlaç Bilgileri</li></ul></li><li>• Egzersiz Programı</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eklemlerin Durumu</li><li>• Ağrı</li><li>• Alt Ekstremitte Kas Kuvveti</li><li>• Egzersiz Kapasitesi testleri<ul style="list-style-type: none"><li>○ Aerobik Kapasite</li><li>○ Anaerobik Kapasite</li></ul></li><li>• Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü<ul style="list-style-type: none"><li>○ Dikey Sıçrama Testi</li></ul></li><li>• Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi<ul style="list-style-type: none"><li>○ 6 Dakika Yürüme Mesafesi</li></ul></li><li>• Yaşam Kalitesi</li></ul> |

### 3.6. Veri Toplama Araçları

Hastalar ve aileleri çalışmanın amacı ve uygulanacak değerlendirme yöntemleri hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilerek tüm hastalar ve ailelerinden ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ (EK-1, EK-2, EK-3, EK-4) alındı. Katılımcıların demografik özellikleri ve hastalığa ait bilgileri olarak; ad-soyad, cinsiyet, yaş, hastalık tanısı konduktan itibaren geçen süre, hastalığın klinik alt tipi ve kullanılan ilaçlar değerlendirme formuna kaydedildi (EK-5).

#### 3.6.1. Eklemlerin Değerlendirilmesi

JIA’lı çocukların eklemlerinin değerlendirilmesinde ‘*The Paediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale*’ (pEPM-ROM) kullanıldı (78). Bu skalada Tablo 6’da belirtilen 10 eklem hareketine bakıldı ve sonuçlar dörtlü likert tarzı skalada (0=limitasyon yok, 3=ciddi limitasyon) oranlandı. Tüm puanlar toplanıp 10’a bölünerek eklemlerin genel durumu hakkında bilgi elde edildi.

Tablo 6. pEPM-ROM Kapsamında Değerlendirilen Eklem Hareketleri

| Anatomik Bölge  | Değerlendirilen Hareket                 |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Servikal Omurga | Rotasyon                                |
| Omuz            | Abdüksiyon                              |
| El bileği       | Fleksiyon<br>Ekstansiyon                |
| Başparmak       | Metokarpofalangeal fleksiyon            |
| Kalça           | Internal Rotasyon<br>Eksternal Rotasyon |
| Diz             | Ekstansiyon                             |
| Ayak bileği     | Dorsi fleksiyon<br>Plantar fleksiyon    |

#### 3.6.2. Boy, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi

Boy uzunluğu otomatik boy ölçüm cihazı (GL150, GTech International, Kore) ile ölçülürken, vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu vücut kompozisyonu analiz cihazı (InBody, Avustralya) ile değerlendirildi. Değerlendirmede boy (cm), total vücut ağırlığı (kg), vücut yağ kütlesi (kg), iskelet kası kütlesi (kg) ve vücut yağ yüzdesi (%) kaydedildi (Şekil 1, Şekil 2). Değerlendirmeler sırasında tüm metal eşyalar çıkarıldı ve değerlendirmeler çıplak ayak ile gerçekleştirildi.



Şekil 1. Boy Ölçümü



Şekil 2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Kompozisyonu Ölçümü

### 3.6.3. Ağrı Değerlendirmesi

Hastaların ağrı şiddeti seviyeleri iki ucunda ‘ağrı yok’ ve ‘dayanılmaz ağrı’ ifadeleri bulunan horizontal bir vizüel analog skalanın (VAS) 100 mm’lik formu ile belirlendi (79). Hastalardan bu hat üzerinde istirahat ve aktivitedeki ağrılarını ayrı ayrı işaretlemeleri istendi.

### 3.6.4. Alt Ekstremité Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde diz ekstansör ve fleksörleri, kalça fleksör, ekstansör, abduktör, addüktör, internal ve eksternal rotatörlerinin kas kuvveti hand-held dinamometre (Lafayette, Indianapolis, ABD) kullanılarak ölçüldü (80, 81) (Şekil 3-10). Ölçümler üçer kez yapılarak, ortalama değer kg cinsinden kaydedildi. Ayrıca elde edilen tüm ortalama değerler toplanarak total alt ekstremité kas kuvveti elde edildi.



Şekil 3. Diz Ekstansiyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 4. Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 5. Kalça İnternal Rotasyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 6. Kalça Eksternal Rotasyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 7. Diz Fleksiyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 8. Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 9. Kalça Abduksiyon Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 10. Kalça Adduksiyon Kas Kuvveti Ölçümü

### 3.6.5. Egzersiz Kapasitesinin Belirlenmesi

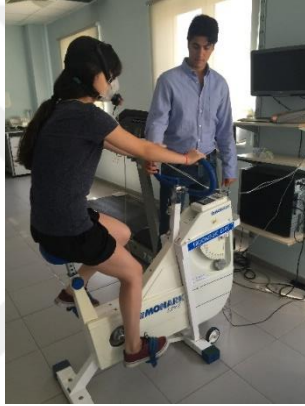
Aerobik ve anaerobik egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde Maksimal Aerobik Kapasite Ölçüm Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testi kullanıldı (76,77). Değerlendirmeler aynı gün içerisinde sabah saatlerinde yapıldı. Egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde öncelikle anaerobik egzersiz kapasitesi testi uygulandı. Yeterli istirahat sağlandıktan sonra aerobik egzersiz kapasitesi değerlendirilmesine geçildi.

#### 3.6.5.1. Aerobik Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

JİA'lı hastaların bir dakikada ulaşabileceği maksimal oksijen tüketimi ( $VO_{2maks}$ ), Dokuz Eylül Üniversitesi Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarında Ergomedic 839 E modeli bisiklet ergometresi (Monark, İsveç) ile değerlendirildi. Egzersiz testine, 50 watt ile başlandı ve sonrasında her dakika 25 watt (elektromanyetik fren) artırılarak ölçüldü. Test sırasında tek yönlü maske sayesinde toplanan solunum havasından oksijen oranı metabolik analizör sistemi tarafından ölçülerek (Fitmate Pro, Cosmed, İtalya)  $VO_2$  düzeyleri belirlendi. Hasta en yüksek iş şiddetinde iken ölçülen en yüksek  $VO_2$  değeri aerobik kapasite olarak kabul edildi ( $VO_{2maks}$ ).

### 3.5.5.2. Anaerobik Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Anaerobik egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi amacıyla Wingate Anaerobik Kapasite Testi kullanıldı. Test öncesi, testin uygulanışı hastaya ve ailelerine anlatıldı. Test, Ergomedic 894 E marka bisiklette (Monark, İsviçre) gerçekleştirildi. Bisikletin sele yüksekliği hastaya uygun olarak ayarlandı. Beş dakika ısınma sonrası oluşabilecek yorgunluk için beş dakika toparlanma verildi. Hastadan başla komutuyla birlikte düşük bir dirence karşı çevirebildiği kadar hızlı bir şekilde pedal çevirmesi istendi. En yüksek hıza ulaştığında (yaklaşık 3-4 sn. sonra) yük uygulandı ve kronometre çalıştırılarak 30 saniyelik test başlandı. Yük hastanın vücut ağırlığının %7,5'unda uygulandı (77). Test boyunca (özellikle son 10 saniyede) hasta yapabildiğinin en iyisini yapması için motive edildi.



Şekil 11. Aerobik Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi



Şekil 12. Wingate Anaerobik Kapasite Testi

### 3.6.5.3. Anaerobik/Aerobik Güç Oranı

Anaerobik/aerobik güç oranları aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplandı (82).

**Ortalama anaerobik/aerobik güç oranı:** Ortalama anaerobik güç/tepe aerobik güç

**Tepe anaerobik/aerobik güç oranı:** Tepe anaerobik güç/tepe aerobik güç

### 3.6.6. Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü

Hastaların alt ekstremitte ile ilişkili patlayıcı gücünü belirlemek amacıyla dikey sıçrama testi kullanıldı. Dikey sıçrama testi, alt ekstremitte anaerobik gücünü ortaya koyan bir testtir. Hastanın durarak ulaşabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark cm cinsinden kaydedildi. Test üç kez tekrar edilip, en iyi skor analizlerde kullanıldı (83).



Şekil 13. Dikey Sıçrama Testi

### 3.6.7. Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi altı dakika yürüme mesafesi ile belirlendi. Test 15 metrelik bir koridorda JİA'lı çocukların yürüme yeteneğinin ölçülmesinde kullanıldı. Testte, hastaya koşmadan olabildiğince hızlı yürümesi gerektiği bildirildi. Test sırasında 'devam et, iyi gidiyorsun gibi' standart cesaretlendirme emirleri kullanıldı. Hasta test sırasında durmak isterse kronometre durdurulmadan hastanın durmasına izin verildi. Altı dakika bittiğinde kat edilen mesafe kaydedildi (84).

### 3.6.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde PedsQL3.0 Artrit Modülü kullanıldı. PedsQL 3.0 Artrit Modülü, artritli çocukların sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmeyi amaçlayan hasta ve ailesine ayrı ayrı uygulanan hastalığa özgü bir ankettir. Anket; ağrı ve acı (4 madde), günlük aktiviteler (5 madde), tedavi (7 madde), endişe (3 madde) ve iletişim (3 madde) olmak üzere toplam 22 maddeden oluşur. Anketin, Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Tarakçı ve ark. tarafından yapılmış ve ICC değerleri çocuklar için 0.79–0.91, aileler için 0.80–0.88 olduğu bildirilmiştir (85).

### 3.6.9. Katılım Düzeyinin Değerlendirilmesi

Olguların egzersiz programına katılım düzeyleri kaydedildi. Bunun için egzersiz yapılan her gün çalışmacılar tarafından bir katılım çizelgesine işlendi.

### 3.6.10. Çalışma Grupları

#### 3.6.10.1. Su içi Egzersiz Grubu

Bu gruptaki çocuklar haftada iki kez (cumartesi-pazar), 140 cm derinliğinde bir havuzda ve 33<sup>0</sup> derece su sıcaklığında en fazla dörder kişilik gruplar şeklinde su koşusu egzersizlerini uyguladılar. Çocukların suya batmalarını önlemek ve su içerisinde dik durmalarını sağlamak

amacıyla yüzme kemerleri kullanıldı. Çocukların egzersiz şiddeti, egzersiz sırasında göğse takılan bir polar ve kola takılan bir saat (Polar FT4, Finlandiya) yardımı ile takip edildi. Egzersiz şiddeti kalp rezervi formülü ile hesaplandı.

**Kalp rezervi formülü:**  $(220 - \text{yaş} - \text{istirahat kalp hızı}) \times \text{istenen egzersiz şiddeti} + \text{istirahat kalp hızı}$

Su içerisinde polar, kalp hızını 10 atım daha az gösterdiğinden, hedef kalp hızı kalp hızı rezervine göre hesaplanandan 10 atım daha az ayarlandı (86).

Derin su koşusu egzersizlerine, egzersiz şiddeti ilk iki hafta minimum %60, egzersiz yükleme süresi 15 dakika olacak şekilde başlandı. Egzersiz yükleme süresi; 3-4. haftalar 20 dakikaya, 4-6. haftalarda 25 dakikaya, 6-8. haftalarda 30 dakikaya yükseltildi. Egzersiz şiddeti 5. haftadan itibaren minimum %70'e yükseltildi. Her egzersiz seansında yüklemeden önce 10 dakika ısınma ve yüklemeden sonra beş dakika soğuma periyodları uygulandı. Bu kapsamda havuz içinde düz ve yan yürüme, üst ekstremité egzersizleri ve germe egzersizleri uygulandı. Sekiz haftalık örnek bir çalışma programı Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Sekiz Haftalık Örnek Bir Çalışma Programı

| 15 yaşında, Erkek, İstirahat Kalp Hızı: 110 |            |            |            |            |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                             | 1-2. Hafta | 3-4. Hafta | 5-6. Hafta | 6-8. Hafta |
| Egzersiz Süresi                             | 15 dk.     | 20 dk.     | 25 dk.     | 30 dk.     |
| Egzersiz Şiddeti                            | %60        | %60        | %70        | %70        |
| Minimum Hedef Kalp Hızı (Karada)            | 167 atım   | 167 atım   | 177 atım   | 177 atım   |
| Minimum Hedef Kalp Hızı (Suda)              | 157 atım   | 157 atım   | 167 atım   | 167 atım   |

### 3.6.10.2. Kontrol Grubu

Bu grubu İzmir'de ikamet etmeyen ve/veya egzersiz seanslarına katılamayacak olgular oluşturdu. Bu grup ilk rutin poliklinik kontrollerinde ve takip eden sekiz hafta sonrası değerlendirildi.

### **3.7. Araştırma Planı ve Takvimi**

|                      | Haziran-Ağustos 15 | Eylül-Aralık 15 | Ocak-Mart 16 | Nisan-Haziran 16 | Temmuz-Eylül 16 | Ekim-Aralık 16 | Ocak-Mart 16 | Nisan-Haziran 16 | Temmuz-Eylül 16 | Ekim-Aralık 16 | Ocak-Mart 17 | Nisan-Haziran 17 | Temmuz-Ağustos 17 |
|----------------------|--------------------|-----------------|--------------|------------------|-----------------|----------------|--------------|------------------|-----------------|----------------|--------------|------------------|-------------------|
| Kaynak Tarama        | X                  | X               | X            | X                | X               | X              | X            | X                | X               | X              | X            |                  |                   |
| Veri toplama         | X                  | X               | X            | X                | X               | X              | X            | X                | X               | X              |              |                  |                   |
| İstatistiksel Analiz |                    |                 |              |                  |                 |                |              |                  |                 | X              |              |                  |                   |
| Yazım                |                    |                 |              |                  |                 |                |              |                  |                 | X              | X            | X                | X                 |
| Basım                |                    |                 |              |                  |                 |                |              |                  |                 |                |              |                  | X                 |
| Sunum                |                    |                 |              |                  |                 |                |              |                  |                 |                |              |                  | X                 |

### **3.8. Verilerin Değerlendirilmesi**

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Science for Windows version 20.0” programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Gruplardaki olgu sayılarının az olması ve verilerde homojen dağılım olmaması göz önüne alınarak verilerin yorumlanmasında non-parametrik testlerin daha uygun olacağı kararlaştırıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda ise Wilcoxon Testi kullanıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

### **3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Eğitim ve okul faaliyetleri yüzünden çalışmanın sadece hafta sonları yapılması nedeniyle uluslararası kılavuzlarda egzersiz frekansı ve süresi açısından vurgulanan öneriler yerine getirilememiştir. Çalışmada sağlıklı kontrol grubunun bulunmaması, ulaşılması beklenen referans değerlerin oluşturulması açısından bir limitasyon olarak belirlendi. Ayrıca çalışma sonrası takip dönemlerinin bulunmaması, elde edilen etkilerin ne kadar süre korunabileceğinin belirlenmesini limitedi. Olguların, çalışmanın yapıldığı zamanlar dışındaki fiziksel aktivite seviyelerinin takibinin yapılamaması da çalışmanın diğer bir sınırlılığını oluşturdu.

### **3.10. Etik Kurul Onayı**

Araştırmanın etik kurul onayı, ilk olarak 16.04.2015 tarih ve 2015/11-26 karar numarası ile Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu’ndan alındı (EK-

6). Daha sonrasında ise gerekli değişiklikler için tekrar etik kurul başvurusu yapıldı ve 30.06.2016 tarih ve 2016/18-32 karar numarası ile tekrar onay alındı (EK-7).



## 4. BULGULAR

### 4.1. Yaş ve Hastalığa Ait Özellikler

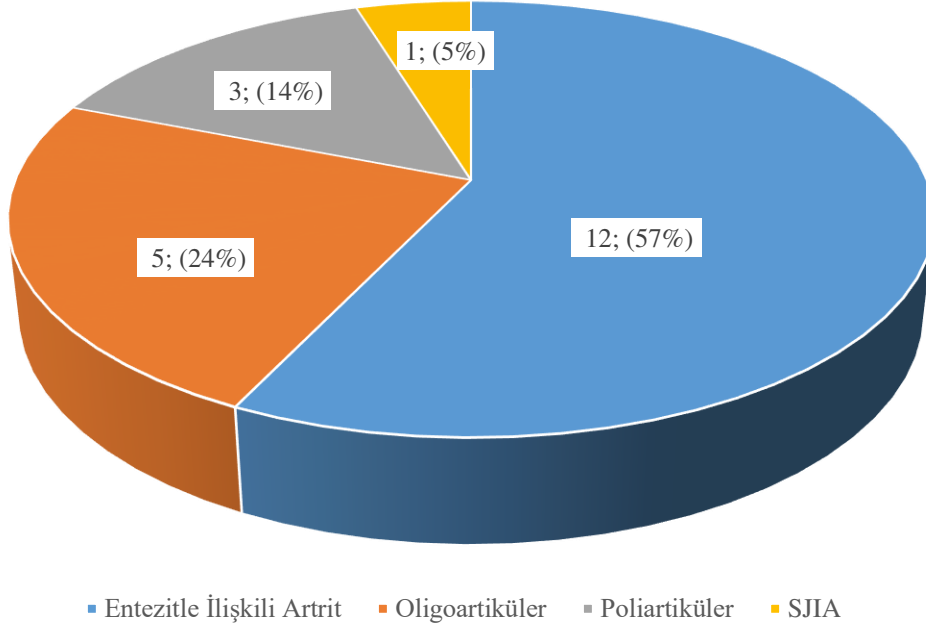
Çalışma toplamda 21 hasta (15 erkek, 6 kız) egzersiz grubunda, 21 hasta (14 erkek, 7 kız) kontrol grubunda olmak üzere 42 kişi ile tamamlandı. Gruplar arasında yaş ve hastalık tanısı konduktan sonra geçen süre açısından bir fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Her iki grupta da en sık görülen hastalık alt tipi entezitle ilişkili artrit olarak belirlendi (her iki grupta: 12 hasta, %57). Her iki grupta da en çok kullanılan ilaç sülfasalazin olarak tespit edildi. Grupların yaş ve hastalığa ait özellikleri Tablo 8, Grafik 2 ve 3'te gösterilmiştir.

Tablo 8. Grupların Yaş ve Hastalığa Ait Özellikleri

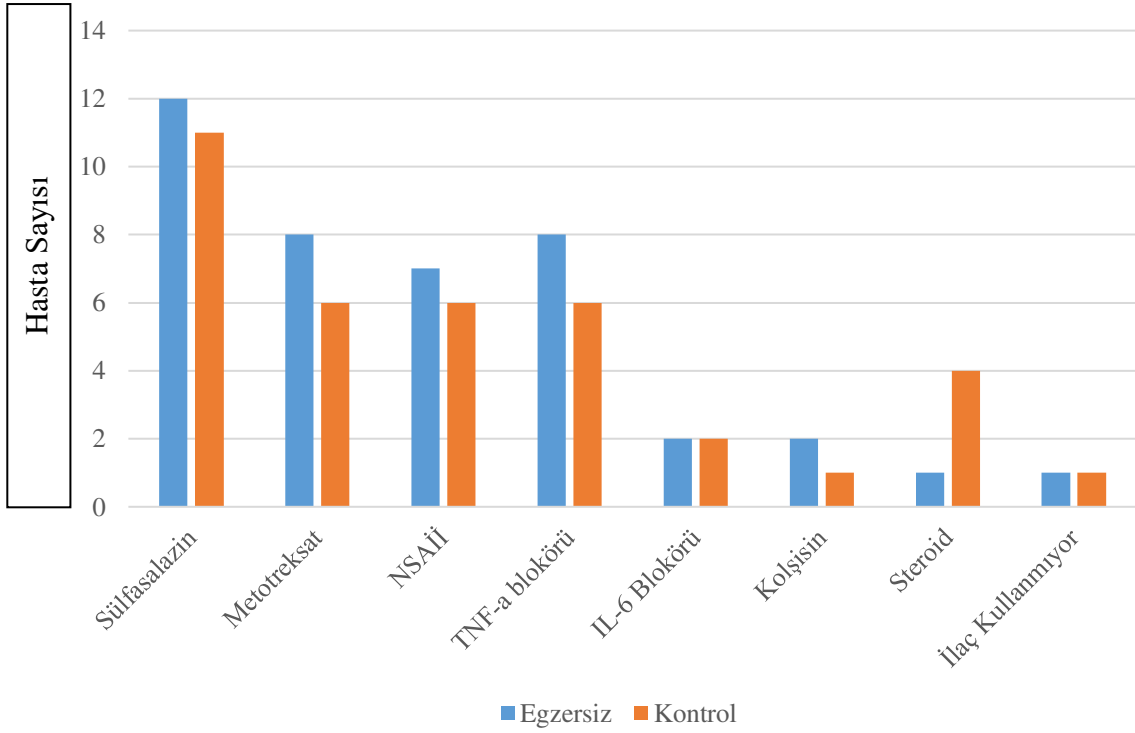
|                                                       | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Yaş (yıl)                                             | 14 (12/15)                                                         | 14 (11/16)                                                        | 0.533     |
| Hastalık Tanısı Konduktan<br>İtibaren Geçen Süre (ay) | 18 (6/51)                                                          | 18 (5/36)                                                         | 0.930     |

IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi

Grafik 2. Her iki Gruptaki Olguların Hastalık Alt Gruplarına Göre Dağılımı



Grafik 3. Olguların Kullandıkları İlaç Tiplerine Göre Dağılımı



#### 4.2. Fiziksel Özellikler ve Vücut Kompozisyonu

Gruplar çalışma başlangıcında fiziksel özellikler ve vücut kompozisyonu açısından benzerdi ( $p>0,05$ ). Grupların çalışma başlangıcında fiziksel özellikler ve vücut kompozisyonu açısından karşılaştırılması Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Grupların Çalışma Başlangıcında Fiziksel Özellikler ve Vücut Kompozisyonu Açısından Karşılaştırılması

|                                         | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Boy (cm)                                | 164,0 (148,0/168,0)                                                | 158,0 (153,0/165,0)                                               | 0,546     |
| Vücut Ağırlığı (kg)                     | 49,6 (43,9/61)                                                     | 50,0 (45,2/59,6)                                                  | 0,990     |
| Vücut-Kütle İndeksi ( $\text{kg/m}^2$ ) | 20,2 (18,1/23,2)                                                   | 19,7 (18,2/21,6)                                                  | 0,753     |
| İskelet Kası Kütlesi (kg)               | 23,6 (16,1/25,9)                                                   | 19,8 (16,9/24,8)                                                  | 0,850     |
| Vücut Yağ Kütlesi (kg)                  | 11,7 (5,0/18,2)                                                    | 9,7 (6,8/18,3)                                                    | 0,782     |
| Vücut Yağ Yüzdesi (%)                   | 23,5 (10,1/30,7)                                                   | 23,7 (14,2/30,8)                                                  | 0,687     |

cm: santimetre, kg: kilogram,  $\text{kg/m}^2$ : kilogram/metrekare, %: yüzde, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Egzersiz grubunda boy, vücut ağırlığı ve iskelet kas kütlesi istatistiksel olarak anlamlı artışlar saptandı ( $p<0,05$ , Tablo 10). Buna rağmen, sadece ilaç tedavisine devam eden kontrol grubunda ise 8 haftalık süreçte fiziksel özelliklerle ilgili parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 11).

Tablo 10. Egzersiz Grubunda Fiziksel Özelliklerin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                         | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b>    |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| Boy (cm)                                | 164,0 (148,0/168,0)                                                | 166,0 (147,0/168,0)                                                 | <b>0,001</b> |
| Vücut Ağırlığı (kg)                     | 49,6 (43,9/61,0)                                                   | 53,0 (44,9/62,4)                                                    | <b>0,018</b> |
| Vücut-Kütle İndeksi ( $\text{kg/m}^2$ ) | 20,2 (18,1/23,2)                                                   | 20,1 (18,7/22,8)                                                    | 0,067        |
| İskelet Kası Kütlesi (kg)               | 23,6 (16,1/25,9)                                                   | 24,1 (16,5/27)                                                      | <b>0,001</b> |
| Vücut Yağ Kütlesi (kg)                  | 11,7 (5,0/18,2)                                                    | 10,3 (4,8/17,4)                                                     | 0,911        |
| Vücut Yağ Yüzdesi (%)                   | 23,5 (10,1/30,7)                                                   | 21,1 (9,2/30,2)                                                     | 0,304        |

cm: santimetre, kg: kilogram,  $\text{kg/m}^2$ : kilogram/metrekare, %: yüzde, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Tablo 11. Kontrol Grubunda Fiziksel Özelliklerin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                          | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| Boy (cm)                                 | 158,0 (153,0/165,0)                                                | 159,0 (155,0/166,0)                                                 | 0,001     |
| Vücut Ağırlığı (kg)                      | 50,0 (45,2/59,6)                                                   | 49,8 (45,1/61,9)                                                    | 0,099     |
| Vücut-Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> ) | 19,7 (18,2/21,6)                                                   | 19,7 (18,9/21,7)                                                    | 0,540     |
| İskelet Kası Kütlesi (kg)                | 19,8 (16,9/24,8)                                                   | 22,2 (19,1/25,7)                                                    | 0,112     |
| Vücut Yağ Kütlesi (kg)                   | 9,7 (6,8/18,3)                                                     | 9,4 (6,4/16,7)                                                      | 0,394     |
| Vücut Yağ Yüzdesi (%)                    | 23,7 (14,2/30,8)                                                   | 24,2 (15,5/30,5)                                                    | 1,000     |

cm: santimetre, kg: kilogram, kg/m<sup>2</sup>: kilogram/metrekare, %: yüzde, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi, p<0,05

Fiziksel özellikler açısından çalışma sonunda çalışmanın başlangıcına göre oluşan değişimler açısından gruplar arasında bir fark saptanmadı (p>0.005, Tablo 12).

Tablo 12. Çalışma Sonrası Fiziksel Özellikler Açısından Oluşan Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                           | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| ΔBoy (cm)                                 | 1,0 (0/2,0)                                                        | 1,0 (0/1,0)                                                       | 0,622     |
| ΔVücut Ağırlığı (kg)                      | 1,0 (0,3/2,9)                                                      | 0,9 (-0,6/2,3)                                                    | 0,257     |
| ΔVücut-Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> ) | 0,4 (-0,1/0,9)                                                     | -0,2 (-0,4/0,7)                                                   | 0,320     |
| Δİskelet Kası Kütlesi (kg)                | 0,5 (0,3/1,7)                                                      | 0,6 (-0,2/1,0)                                                    | 0,199     |
| ΔVücut Yağ Kütlesi (kg)                   | -0,1 (-0,7/0,7)                                                    | 0,3 (-0,4/1,7)                                                    | 0,458     |
| ΔVücut Yağ Yüzdesi (%)                    | -0,7 (-1,8/0,5)                                                    | 0 (-0,7/1,6)                                                      | 0,385     |

Δ: Delta, cm: santimetre, kg: kilogram, kg/m<sup>2</sup>: kilogram/metrekare, %: yüzde, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi, p<0,05

#### 4.3. Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı

Çalışmanın başlangıcında gruplar arasında istirahat ve aktivite sırasında hissedilen ağrı düzeyi ve eklem hareket açıklığı açısından bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). Grupların çalışma başlangıcında ağrı ve eklem hareket açıklığı açısından karşılaştırılması Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13. Grupların Çalışma Başlangıcında Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı Açısından Karşılaştırılması

|                               | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ağrı Düzeyi</b>            |                                                                    |                                                                   |           |
| VASist (mm)                   | 0 (0/0)                                                            | 0 (0/0)                                                           | 0,639     |
| VASakt (mm)                   | 27 (0/55)                                                          | 0 (0/35)                                                          | 0,119     |
| <b>Eklem Hareket Açıklığı</b> |                                                                    |                                                                   |           |
| pEPM-ROM (skor)               | 0 (0/0,1)                                                          | 0 (0/0)                                                           | 0,283     |

VASist: İstirahatte ağrı düzeyi; VASakt: Aktivitede ağrı düzeyi; pEPM-ROM: The Paediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Hem egzersiz hem de kontrol grubunda çalışmanın başlangıcı ve bitişi arasında ağrı düzeyleri ve eklem hareket açıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ , Tablo 14 ve Tablo 15).

Tablo 14. Egzersiz Grubunda Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığının Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                               | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ağrı Düzeyi</b>            |                                                                    |                                                                     |           |
| VASist (mm)                   | 0 (0/0)                                                            | 0 (0/0)                                                             | 0,893     |
| VASakt (mm)                   | 27 (0/55)                                                          | 32 (0/58)                                                           | 0,983     |
| <b>Eklem Hareket Açıklığı</b> |                                                                    |                                                                     |           |
| pEPM-ROM (skor)               | 0 (0/0,1)                                                          | 0 (0/0,1)                                                           | 0,336     |

VASist: İstirahatte ağrı düzeyi; VASakt: Aktivitede ağrı düzeyi; pEPM-ROM: The Paediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Tablo 15. Kontrol Grubunda Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığının Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                               | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ağrı Düzeyi</b>            |                                                                    |                                                                     |           |
| VASist (mm)                   | 0 (0/0)                                                            | 0 (0/0)                                                             | 0,593     |
| VASakt (mm)                   | 0 (0/35)                                                           | 0 (0/0)                                                             | 0,068     |
| <b>Eklem Hareket Açıklığı</b> |                                                                    |                                                                     |           |
| pEPM-ROM (skor)               | 0 (0/0)                                                            | 0 (0/0)                                                             | 0,083     |

VASist: İstirahatte ağrı düzeyi; VASakt: Aktivitede ağrı düzeyi; pEPM-ROM: The Paediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi, p<0,05

Çalışma süresince ağrı düzeyi ve eklem hareket açıklığında her iki grupta oluşan değişimler arasında istatistiksel olarak bir fark saptanmadı (p>0,05, Tablo 16).

Tablo 16. Çalışma Sonrası Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı Açısından Oluşan Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                               | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ağrı Düzeyi</b>            |                                                                    |                                                                   |           |
| ΔVASist (mm)                  | 0 (0/0)                                                            | 0 (0/0)                                                           | 0,474     |
| ΔVASakt (mm)                  | 0 (-23/20)                                                         | 0 (-22/0)                                                         | 0,267     |
| <b>Eklem Hareket Açıklığı</b> |                                                                    |                                                                   |           |
| ΔpEPM-ROM (skor)              | 0 (0/0)                                                            | 0 (0/0)                                                           | 0,956     |

Δ: Delta, VASist: İstirahatte ağrı düzeyi; VASakt: Aktivitede ağrı düzeyi; pEPM-ROM: The Paediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi, p<0,05

#### 4.4. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti

Çalışmanın başlangıcında sağ kalça ekstansiyonu ( $p=0,011$ ), sağ kalça internal rotasyonu ( $p=0,007$ ), sol kalça internal rotasyonu ( $p=0,015$ ) ve sağ diz ekstansiyonunda ( $p=0,026$ ) gruplar arasında kontrol grubu lehine bir fark saptandı. Diğer alt ekstremitte kas kuvvetleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). Tüm alt ekstremitte kas kuvvetlerinin toplanması ile elde edilen total alt ekstremitte kas kuvveti kontrol grubunda daha yüksek bulundu ( $p=0,043$ ). Grupların çalışma başlangıcında alt ekstremitte kas kuvvetleri açısından karşılaştırılması Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Grupların Çalışma Başlangıcında Alt Ekstremitte Kas Kuvvetleri Açısından Karşılaştırılması

|                                        | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR</b><br><b>25/75) n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b>    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sağ Kalça Fleksiyonu (kg)              | 13,7 (10,9/18,7)                                                   | 17,8 (13,4/21,5)                                                  | 0,148        |
| Sol Kalça Fleksiyonu (kg)              | 15,4 (10,5/17,9)                                                   | 16,8 (14,2/20,9)                                                  | 0,066        |
| Sağ Kalça Ekstansiyonu (kg)            | 10,7 (9,2/12,9)                                                    | 14,7 (11,5/17,6)                                                  | <b>0,011</b> |
| Sol Kalça Ekstansiyonu (kg)            | 11,3 (8,5/14,7)                                                    | 13,4 (10,5/16,0)                                                  | 0,247        |
| Sağ Kalça Abduksiyonu (kg)             | 16,9 (12,6/20,6)                                                   | 18,6 (13,4/21,3)                                                  | 0,505        |
| Sol Kalça Abduksiyonu (kg)             | 15,0 (9,4/19,5)                                                    | 19 (11,9/22,8)                                                    | 0,145        |
| Sağ Kalça Adduksiyonu (kg)             | 11,9 (9,9/15,7)                                                    | 15,1 (11,2/18,2)                                                  | 0,080        |
| Sol Kalça Adduksiyonu (kg)             | 13,7 (8,2/16,4)                                                    | 14,3 (11,4/17,8)                                                  | 0,326        |
| Sağ Kalça İnternal Rotasyonu (kg)      | 7,3 (6/9,6)                                                        | 10,1 (9,5/11,3)                                                   | <b>0,007</b> |
| Sol Kalça İnternal Rotasyonu (kg)      | 7,1 (5,7/9,7)                                                      | 10,2 (8/12,1)                                                     | <b>0,015</b> |
| Sağ Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)     | 8,1 (5,9/9,4)                                                      | 9,5 (7,7/12,5)                                                    | 0,078        |
| Sol Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)     | 8,7 (5,8/9,6)                                                      | 8,6 (7,3/10,7)                                                    | 0,232        |
| Sağ Diz Fleksiyonu (kg)                | 15,8 (12,2/21,5)                                                   | 17,6 (14,4/22,9)                                                  | 0,178        |
| Sol Diz Fleksiyonu (kg)                | 14,1 (9,7/18,9)                                                    | 17,6 (11,4/21,1)                                                  | 0,159        |
| Sağ Diz Ekstansiyonu (kg)              | 18,1 (12,6/24,2)                                                   | 25,0 (18,3/29,5)                                                  | <b>0,026</b> |
| Sol Diz Ekstansiyonu (kg)              | 19,0 (13,4/24,5)                                                   | 22,5 (18,7/27,9)                                                  | 0,070        |
| Total Alt Ekstremitte Kas Kuvveti (kg) | 219,8 (157,4/266,4)                                                | 260,2 (200,2/311,4)                                               | <b>0,043</b> |

kg: kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Egzersiz grubunda sekiz haftalık egzersiz programı sonrasında tüm alt ekstremite kas kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edildi ( $p<0,05$ ) Ayrıca değerlendirilen tüm kas kuvvetlerinin toplanması ile elde edilen total alt ekstremite kas kuvveti açısından da çalıma sonunda anlamlı gelişme saptandı (Tablo 18).

Tablo 18. Egzersiz Grubunda Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                        | Çalışma Öncesi<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=21 | Çalışma Sonrası<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=21 | p*               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------|
| Sağ Kalça Fleksiyonu (kg)              | 13,7 (10,9/18,7)                              | 18,5 (14,2/24,2)                               | <b>0,002</b>     |
| Sol Kalça Fleksiyonu (kg)              | 15,4 (10,5/17,9)                              | 18,0 (13,3/21,2)                               | <b>0,002</b>     |
| Sağ Kalça Ekstansiyonu (kg)            | 10,7 (9,2/12,9)                               | 16,9 (12,3/18,7)                               | <b>0,001</b>     |
| Sol Kalça Ekstansiyonu (kg)            | 11,3 (8,5/14,7)                               | 16,0 (12,8/18,7)                               | <b>0,001</b>     |
| Sağ Kalça Abduksiyonu (kg)             | 16,9 (12,6/20,6)                              | 20,5 (15,2/22,1)                               | <b>0,025</b>     |
| Sol Kalça Abduksiyonu (kg)             | 15,0 (9,4/19,5)                               | 18,9 (9,5/22,4)                                | <b>0,001</b>     |
| Sağ Kalça Adduksiyonu (kg)             | 11,9 (9,9/15,7)                               | 18,7 (12,2/21,1)                               | <b>0,001</b>     |
| Sol Kalça Adduksiyonu (kg)             | 13,7 (8,2/16,4)                               | 16,2 (11,8/22,0)                               | <b>0,002</b>     |
| Sağ Kalça İnternal Rotasyonu (kg)      | 7,3 (6/9,6)                                   | 11,2 (7,6/12,2)                                | <b>&lt;0,001</b> |
| Sol Kalça İnternal Rotasyonu (kg)      | 7,1 (5,7/9,7)                                 | 10,4 (7,6/13,5)                                | <b>&lt;0,001</b> |
| Sağ Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)     | 8,1 (5,9/9,4)                                 | 10,2 (8,0/11,6)                                | <b>0,001</b>     |
| Sol Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)     | 8,7 (5,8/9,6)                                 | 9,8 (6,9/11,9)                                 | <b>0,002</b>     |
| Sağ Diz Fleksiyonu (kg)                | 15,8 (12,2/21,5)                              | 18,3 (15,8/24,9)                               | <b>0,001</b>     |
| Sol Diz Fleksiyonu (kg)                | 14,1 (9,7/18,9)                               | 17,1 (14,8/20,7)                               | <b>0,001</b>     |
| Sağ Diz Ekstansiyonu (kg)              | 18,1 (12,6/24,2)                              | 23,2 (18,4/29,0)                               | <b>0,001</b>     |
| Sol Diz Ekstansiyonu (kg)              | 19,0 (13,4/24,5)                              | 23,0 (17,4/27,2)                               | <b>0,006</b>     |
| Total Alt Ekstremitte Kas Kuvveti (kg) | 219,8 (157,4/266,4)                           | 282,8 (203,9/323,5)                            | <b>&lt;0,001</b> |

kg: kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Kontrol grubunda sağ internal kalça rotasyonu (p=0,192), sol internal kalça rotasyonu (p=0,154) ve sağ kalça eksternal rotasyonu (p=0,231) dışında kalan kas kuvvetlerinde bir gelişme olduğu saptandı. Bununla birlikte, total alt ekstremité kas kuvveti de çalışma sonrasında artmış olarak bulundu (Tablo 19).

Tablo 19. Kontrol Grubunda Alt Ekstremité Kas Kuvvetinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                       | Çalışma Öncesi<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=21 | Çalışma Sonrası<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=21 | p*               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------|
| Sağ Kalça Fleksiyonu (kg)             | 17,8 (13,4/21,5)                              | 22,2 (17,6/25,2)                               | <b>&lt;0,001</b> |
| Sol Kalça Fleksiyonu (kg)             | 16,8 (14,2/20,9)                              | 19,5 (16,7/22,6)                               | <b>0,024</b>     |
| Sağ Kalça Ekstansiyonu (kg)           | 14,7 (11,5/17,6)                              | 17,0 (13,8/19,9)                               | <b>0,005</b>     |
| Sol Kalça Ekstansiyonu (kg)           | 13,4 (10,5/16,0)                              | 16,2 (12,9/19,2)                               | <b>0,006</b>     |
| Sağ Kalça Abduksiyonu (kg)            | 18,6 (13,4/21,3)                              | 20,4 (15,5/26,2)                               | <b>0,008</b>     |
| Sol Kalça Abduksiyonu (kg)            | 19,0 (11,9/22,8)                              | 20,6 (15,7/24,7)                               | <b>0,002</b>     |
| Sağ Kalça Adduksiyonu (kg)            | 15,1 (11,2/18,2)                              | 19,3 (16,2/22,6)                               | <b>&lt;0,001</b> |
| Sol Kalça Adduksiyonu (kg)            | 14,3 (11,4/17,8)                              | 17,9 (15,6/21,9)                               | <b>&lt;0,001</b> |
| Sağ Kalça İnternal Rotasyonu (kg)     | 10,1 (9,5/11,3)                               | 10,6 (9,2/13,1)                                | 0,192            |
| Sol Kalça İnternal Rotasyonu (kg)     | 10,2 (8/12,1)                                 | 11,0 (8,8/13,1)                                | 0,154            |
| Sağ Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)    | 9,5 (7,7/12,5)                                | 9,9 (8,3/12,5)                                 | 0,231            |
| Sol Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)    | 8,6 (7,3/10,7)                                | 9,9 (8,0/11,5)                                 | <b>0,015</b>     |
| Sağ Diz Fleksiyonu (kg)               | 17,6 (14,4/22,9)                              | 21,3 (13,8/25,5)                               | <b>0,029</b>     |
| Sol Diz Fleksiyonu (kg)               | 17,6 (11,4/21,1)                              | 18,5 (14,4/24,0)                               | <b>0,035</b>     |
| Sağ Diz Ekstansiyonu (kg)             | 25,0 (18,3/29,5)                              | 26,9 (22,5/31,4)                               | <b>0,024</b>     |
| Sol Diz Ekstansiyonu (kg)             | 22,5 (18,7/27,9)                              | 25,0 (21,5/30,6)                               | <b>0,026</b>     |
| Total Alt Ekstremité Kas Kuvveti (kg) | 260,2 (200,2/311,4)                           | 292,8 (217,2/356,6)                            | <b>&lt;0,001</b> |

kg: kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi, p<0,05

Alt ekstremitte kas kuvvetlerinde oluşan değişimler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (Tablo 20). Total alt ekstremitte kas kuvveti açısından egzersiz grubunda daha fazla gelişme olduğu görülse de saptanan fark kontrol grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ).

Tablo 20. Çalışma Sonrası Alt Ekstremitte Kas Kuvvetleri Açısından Oluşan Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                         | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| ΔSağ Kalça Fleksiyonu (kg)              | 2,8 (1,1/6,4)                                                      | 4,0 (0,9/6,3)                                                     | 0,734     |
| ΔSol Kalça Fleksiyonu (kg)              | 3,8 (-0,3/6,6)                                                     | 1,7 (-0,5/2,9)                                                    | 0,204     |
| ΔSağ Kalça Ekstansiyonu (kg)            | 4,8 (1,2/7,4)                                                      | 2,1 (0,5/4,9)                                                     | 0,159     |
| ΔSol Kalça Ekstansiyonu (kg)            | 4,1 (0,4/6,8)                                                      | 4,1 (-0,8/5,5)                                                    | 0,333     |
| ΔSağ Kalça Abduksiyonu (kg)             | 2,1 (-1,1/4,0)                                                     | 1,9 (0,3/4,2)                                                     | 0,669     |
| ΔSol Kalça Abduksiyonu (kg)             | 2,3 (1,1/4,5)                                                      | 2,6 (0,3/4,4)                                                     | 0,930     |
| ΔSağ Kalça Adduksiyonu (kg)             | 3,9 (1,2/7,5)                                                      | 4,6 (1,6/6,9)                                                     | 0,970     |
| ΔSol Kalça Adduksiyonu (kg)             | 3,9 (0,9/7,1)                                                      | 3,5 (1,6/6,1)                                                     | 0,980     |
| ΔSağ Kalça İnternal Rotasyonu (kg)      | 2,3 (0,9/3,9)                                                      | 0,6 (-1,5/3,2)                                                    | 0,141     |
| ΔSol Kalça İnternal Rotasyonu (kg)      | 1,5 (1,0/3,4)                                                      | 1,4 (-0,9/2,7)                                                    | 0,178     |
| ΔSağ Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)     | 1,9 (0,6/3,2)                                                      | 0,7 (-0,9/2,7)                                                    | 0,166     |
| ΔSol Kalça Eksternal Rotasyonu (kg)     | 1,6 (0,5/3,0)                                                      | 0,9 (0,1/1,8)                                                     | 0,178     |
| ΔSağ Diz Fleksiyonu (kg)                | 3,1 (1,5/5,7)                                                      | 1,6 (-0,3/4,8)                                                    | 0,237     |
| ΔSol Diz Fleksiyonu (kg)                | 2,4 (0,8/5,9)                                                      | 1,8 (-1,0/3,7)                                                    | 0,352     |
| ΔSağ Diz Ekstansiyonu (kg)              | 4,4 (1,7/8,4)                                                      | 1,8 (-0,7/5,6)                                                    | 0,145     |
| ΔSol Diz Ekstansiyonu (kg)              | 4,0 (2,0/5,6)                                                      | 1,8 (0,6/3,9)                                                     | 0,174     |
| ΔTotal Alt Ekstremitte Kas Kuvveti (kg) | 57,1 (23,9/68,6)                                                   | 39,5 (16,3/54,1)                                                  | 0,170     |

Δ: Delta, kg: kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

#### 4.5. Aerobik Egzersiz Kapasitesi

Çalışma süresince aerobik egzersiz kapasitesi ölçümünün yapıldığı metabolik analizör sisteminde belli bir dönem arıza meydana gelmesinden dolayı bu değer egzersiz grubunda 19, kontrol grubunda 20 kişi olmak üzere 39 kişide değerlendirilebildi. Gruplar çalışma başlangıcında aerobik egzersiz kapasite parametreleri açısından benzer bulundu ( $p>0,05$ , Tablo 21).

Tablo 21. Grupların Çalışma Başlangıcında Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Karşılaştırılması

|                                | Egzersiz Grubu<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=19 | Kontrol Grubu<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=20 | p*    |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|
| VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk) | 31,5 (27,1/38,9)                              | 35,35 (25,80/41,95)                          | 0,888 |
| Süre (sn)                      | 240 (142,5/315,0)                             | 210,0 (135,0/240,0)                          | 0,430 |
| Fonksiyonel Kapasite (MET)     | 9,0 (7,5/11,0)                                | 10,5 (7,5/12)                                | 0,692 |
| Enerji Tüketimi (kcal/saat)    | 498 (401,5/602,0)                             | 510,5 (396,5/579,0)                          | 0,966 |

VO<sub>2maks</sub>: maksimal oksijen tüketimi, ml/kg/dk: mililitre/kilogram/dakika, sn: saniye, MET: Metabolik Equivalent, kcal/saat: kilokalori/saat, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Egzersiz grubunda aerobik egzersiz kapasitesi parametrelerinden ölçümün yapıldığı süre ( $p=0,006$ ) ve enerji tüketimi ( $p=0,044$ ) parametrelerinde başlangıca göre bir gelişme saptanırken, diğer parametrelerde bir fark bulunamadı (Tablo 22). Kontrol grubunda aerobik egzersiz kapasitesine ilişkin parametrelerin hiçbirinde çalışma sonrasında anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 23).

Tablo 22. Egzersiz Grubunda Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                | Çalışma Öncesi<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=19 | Çalışma Sonrası<br>Ortanca (IQR 25/75)<br>n=19 | p*           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk) | 31,5 (27,1/38,9)                              | 38,0 (27,6/46,7)                               | 0,053        |
| Süre (sn)                      | 240,0 (142,5/315)                             | 270,0 (187,5/382,5)                            | <b>0,006</b> |
| Fonksiyonel Kapasite (MET)     | 9,0 (7,5/11,0)                                | 11,0 (7,5/13,0)                                | 0,052        |
| Enerji Tüketimi (kcal/saat)    | 498,0 (401,5/602,0)                           | 571,0 (433,0/723,0)                            | <b>0,044</b> |

VO<sub>2maks</sub>: Maksimal oksijen tüketimi, ml/kg/dk: mililitre/kilogram/dakika, sn: saniye, MET: Metabolik Equivalent, kcal/saat: kilokalori/saat, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Tablo 23. Kontrol Grubunda Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                | <b>Çalışma Öncesi<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=20</b> | <b>Çalışma Sonrası<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=20</b> | <b>p*</b> |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk) | 35,35 (25,80/41,95)                                    | 39,3 (31,2/46,3)                                        | 0,073     |
| Süre (sn)                      | 210,0 (135,0/240,0)                                    | 247,5 (153,5/300,0)                                     | 0,052     |
| Fonksiyonel Kapasite (MET)     | 10,5 (7,5/12)                                          | 11,0 (9,0/13,0)                                         | 0,103     |
| Enerji Tüketimi (kcal/saat)    | 510,5 (396,5/579,0)                                    | 562,0 (444,5/672,0)                                     | 0,059     |

VO<sub>2maks</sub>: Maksimal oksijen tüketimi, ml/kg/dk: mililitre/kilogram/dakika, sn: saniye, MET: Metabolik Equivalent, kcal/saat: kilokalori/saat, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi, p<0,05

Çalışma sonrasında gruplar arasında aerobik egzersiz kapasitesi parametreleri açısından oluşan değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05, Tablo 24).

Tablo 24. Çalışma Sonrası Aerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                 | <b>Egzersiz Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=19</b> | <b>Kontrol Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=20</b> | <b>p*</b> |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| ΔVO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk) | 5,5 (-2,5/7,4)                                         | 3,3 (-2,2/8,5)                                        | 0,989     |
| ΔSüre (sn)                      | 60,0 (22,5/60)                                         | 15,0 (7,5/37,5)                                       | 0,101     |
| ΔFonksiyonel Kapasite (MET)     | 1,0 (-0,5/2,0)                                         | 1,0 (-1,0/2,5)                                        | 0,921     |
| ΔEnerji Tüketimi (kcal/saat)    | 62 (-20,5/130,5)                                       | 52 (-22,5/156,0)                                      | 0,911     |

Δ: Delta, VO<sub>2maks</sub>: maksimal oksijen tüketimi, ml/kg/dk: mililitre/kilogram/dakika, sn: saniye, MET: Metabolik Equivalent, kcal/saat: kilokalori/saat, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi, p<0,05

#### 4.6. Anaerobik Egzersiz Kapasitesi

Bir hastada kalça eklemine aşırı limitasyon olması, diğer bir hastada ise bisikletin sele boyunun ayarlanamaması nedeniyle anaerobik kapasitenin ölçümü egzersiz grubundan iki kişide yapılamadı. Bu nedenle anaerobik egzersiz kapasitesi parametreleri toplamda 40 kişi üzerinden değerlendirildi. Gruplar, anaerobik egzersiz kapasitesi parametreleri açısından başlangıçta benzerdi ( $p>0,05$ , Tablo 25).

Tablo 25. Grupların Çalışma Başlangıcında Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Karşılaştırılması

|                     | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=19</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Tepe Gücü (W)       | 354,73 (267,59/471,55)                                             | 355,57 (225,43/463,62)                                            | 0,979     |
| Tepe Gücü (W/kg)    | 6,74 (5,44/8,94)                                                   | 6,69 (5,80/7,83)                                                  | 0,882     |
| Ortalama Güç (W)    | 291,5 (188,78/359,61)                                              | 261,04 (181,68/351,27)                                            | 0,839     |
| Ortalama Güç (W/kg) | 5,54 (4,07/6,88)                                                   | 5,29 (4,75/5,85)                                                  | 0,968     |

W: Watt, W/kg: Watt/kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Çalışma sonrasında anaerobik egzersiz parametreleri açısından egzersiz grubunda tüm parametrelerde gelişme görülürken (Tablo 26), kontrol grubunda hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme saptanmadı (Tablo 27).

Tablo 26. Egzersiz Grubunda Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                     | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=19</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=19</b> | <b>p*</b>    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| Tepe Gücü (W)       | 354,73 (267,59/471,55)                                             | 441,3 (295,2/636,9)                                                 | <b>0,002</b> |
| Tepe Gücü (W/kg)    | 6,74 (5,44/8,94)                                                   | 7,7 (6,4/9,7)                                                       | <b>0,001</b> |
| Ortalama Güç (W)    | 291,5 (188,78/359,61)                                              | 360,0 (220,4/446,4)                                                 | <b>0,001</b> |
| Ortalama Güç (W/kg) | 5,54 (4,07/6,88)                                                   | 6,0 (4,8/7,4)                                                       | <b>0,002</b> |

W: Watt, W/kg: Watt/kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Tablo 27. Kontrol Grubunda Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                     | <b>Çalışma Öncesi<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>p*</b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| Tepe Gücü (W)       | 355,57 (225,43/463,62)                                 | 366,7 (236,3/447,8)                                     | 0,259     |
| Tepe Gücü (W/kg)    | 6,69 (5,80/7,83)                                       | 7,3 (6,1/8,1)                                           | 0,232     |
| Ortalama Güç (W)    | 261,04 (181,68/351,27)                                 | 284,8 (187,8/373,0)                                     | 0,050     |
| Ortalama Güç (W/kg) | 5,29 (4,75/5,85)                                       | 5,5 (5,0/6,1)                                           | 0,076     |

W: Watt, W/kg: Watt/kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi, p<0,05

Bununla birlikte, anaerobik egzersiz kapasitesi parametrelerinin hepsinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre daha fazla bir gelişme olduğu bulundu (Tablo 28).

Tablo 28. Çalışma Sonrası Anaerobik Egzersiz Kapasitesi Parametreleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                      | <b>Egzersiz Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=19</b> | <b>Kontrol Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>p*</b>    |
|----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| ΔTepe Gücü (W)       | 65,1 (23,8/107,1)                                      | 24,5 (-15,6/39,4)                                     | <b>0,009</b> |
| ΔTepe Gücü (W/kg)    | 0,9 (0,3/1,6)                                          | 0,3 (-0,3/0,6)                                        | <b>0,007</b> |
| ΔOrtalama Güç (W)    | 41,4 (9,9/78,7)                                        | 17,3 (5/31,3)                                         | <b>0,019</b> |
| ΔOrtalama Güç (W/kg) | 0,6 (0,3/1,3)                                          | 0,2 (-0,1/0,5)                                        | <b>0,024</b> |

Δ: Delta, W: Watt, W/kg: Watt/kilogram, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi, p<0,05

#### **4.7. Anaerobik/Aerobik Güç Oranı**

Çalışmamızdaki tüm JİA'lı hastaların başlangıç değerleri göz önüne alındığında ortalama anaerobik/aerobik güç oranı 2/1 seviyesinde bulunurken, ortalama tepe anaerobik/aerobik güç oranının 2,5/1 seviyesinde olduğu saptandı.

#### 4.8. Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi

Gruplar arasında çalışma başlangıcında dikey sıçrama ile ölçülen alt ekstremitte patlayıcı gücü ve 6 dakika yürüme mesafesi ile ölçülen alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi açısından bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). Grupların çalışma başlangıcında alt ekstremitte patlayıcı gücü ve alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi parametreleri açısından karşılaştırılması Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 29. Grupların Çalışma Başlangıcında Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi Parametreleri Açısından Karşılaştırılması

|                                               | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b> |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü</b>         |                                                                    |                                                                   |           |
| Dikey Sıçrama (cm)                            | 23,0 (18,5/30,0)                                                   | 25,0 (22,0/30,0)                                                  | 0,442     |
| <b>Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi</b> |                                                                    |                                                                   |           |
| 6DYM (m)                                      | 562,0 (529,0/615,0)                                                | 588,0 (540,0/630,0)                                               | 0,208     |

cm: santimetre, 6DYM; 6 Dakika Yürüme Mesafesi, m: metre, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Alt ekstremitte patlayıcı gücü ve alt ekstremitelerin fonksiyonel kapasitesine dair parametreler çalışma sonrasında egzersiz grubunda gelişme gösterirken (Tablo 30), kontrol grubunda çalışma başlangıcı ile bitişi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı (Tablo 31).

Tablo 30. Egzersiz Grubunda Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                               | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b><br><b>n=21</b> | <b>p*</b>    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü</b>         |                                                                    |                                                                     |              |
| Dikey Sıçrama (cm)                            | 23,0 (18,5/30,0)                                                   | 27,0 (24,0/31,0)                                                    | <b>0,006</b> |
| <b>Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi</b> |                                                                    |                                                                     |              |
| 6DYM (m)                                      | 562,0 (529,0/615,0)                                                | 600,0 (558,0/660,0)                                                 | <b>0,002</b> |

cm: santimetre, 6DYM; 6 Dakika Yürüme Mesafesi, m: metre, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Tablo 31. Kontrol Grubunda Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitenin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                             | <b>Çalışma Öncesi<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>Çalışma Sonrası<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>p*</b> |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü</b>       |                                                        |                                                         |           |
| Dikey Sıçrama (cm)                          | 25,0 (22,0/30,0)                                       | 27,0 (22,0/29,0)                                        | 0,291     |
| <b>Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasite</b> |                                                        |                                                         |           |
| 6DYM (m)                                    | 588,0 (540,0/630,0)                                    | 600,8 (577,0/622,0)                                     | 0,204     |

cm: santimetre, 6DYM; 6 Dakika Yürüme Mesafesi, m: metre, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi, p<0,05

Çalışma bitiminde oluşan değişimler açısından dikey sıçrama ile ölçülen alt ekstremitte patlayıcı gücü parametresinde gruplar arasında bir fark saptanamazken, 6 dakika yürüme mesafesi ile değerlendirilen alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi parametresinin egzersiz grubunda daha fazla geliştiği gözlemlendi (Tablo 32).

Tablo 32. Çalışma Sonrası Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü ve Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi Parametreleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                               | <b>Egzersiz Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>Kontrol Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)<br/>n=21</b> | <b>p*</b>    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücü</b>         |                                                        |                                                       |              |
| ΔDikey Sıçrama (cm)                           | 3,0 (1,0/6,0)                                          | 0 (-1,5/3,0)                                          | 0,064        |
| <b>Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesi</b> |                                                        |                                                       |              |
| Δ6DYM (m)                                     | 41,0 (10,0/61,0)                                       | 17,0 (-23,0/36,0)                                     | <b>0,041</b> |

Δ: Delta, cm: santimetre, 6DYM; 6 Dakika Yürüme Mesafesi, m: metre, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi, p<0,05

#### 4.9. Yaşam Kalitesi

Çalışma başlangıcında gruplar arasında hastalar ve ebeveynleri tarafından algılanan yaşam kalitesi seviyeleri benzerdi ( $p>0,05$ ). Değerlendirmelere ailesi ile gelmeyen egzersiz grubundan bir, kontrol grubundan iki hastaya ebeveynlerin algıladığı yaşam kalitesi anketi uygulanamadı. Grupların çalışma başlangıcında yaşam kaliteleri açısından karşılaştırılması Tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 33. Grupların Çalışma Başlangıcında Yaşam Kaliteleri Açısından Karşılaştırılması

|                                               | <b>Egzersiz Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>Kontrol Grubu</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>p*</b> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Hastaların Algıladığı Yaşam Kalitesi</b>   | <b>n=21</b>                                         | <b>n=21</b>                                        |           |
| PedsQL 3.0 Artrit Modülü (Çocuk)              | 17,0 (10,0/24,0)                                    | 15,0 (8,0/21,0)                                    | 0,428     |
| <b>Ebeveynlerin Algıladığı Yaşam Kalitesi</b> | <b>n=20</b>                                         | <b>n=19</b>                                        |           |
| PedsQL 3.0 Artrit Modülü (Aile)               | 24,0 (19,0/39,0)                                    | 22,0 (11,0/28,0)                                   | 0,159     |

PedsQL: Pediatric Quality of Life, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi,  $p<0,05$

Hastalar ve ebeveynlerinden sorgulanan yaşam kalitesi seviyeleri açısından sadece egzersiz grubunda ebeveynler tarafından algılanan yaşam kalitesinde ( $p=0,018$ ) bir gelişme saptandı (Tablo 34 ve Tablo 35).

Tablo 34. Egzersiz Grubunda Yaşam Kalitesinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                               | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>p*</b>    |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Hastaların Algıladığı Yaşam Kalitesi</b>   | <b>n=21</b>                                         | <b>n=21</b>                                          |              |
| PedsQL (Çocuk)                                | 17,0 (10,0/24,0)                                    | 12,0 (7,0/21,0)                                      | 0,313        |
| <b>Ebeveynlerin Algıladığı Yaşam Kalitesi</b> | <b>n=20</b>                                         | <b>n=20</b>                                          |              |
| PedsQL (Aile)                                 | 24,0 (19,0/39,0)                                    | 18,5 (12,0/28,0)                                     | <b>0,018</b> |

PedsQL: Pediatric Quality of Life, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Tablo 35. Kontrol Grubunda Yaşam Kalitesinin Çalışma Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

|                                               | <b>Çalışma Öncesi</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>Çalışma Sonrası</b><br><b>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>p*</b> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Hastaların Algıladığı Yaşam Kalitesi</b>   | <b>n=21</b>                                         | <b>n=21</b>                                          |           |
| PedsQL (Çocuk)                                | 15,0 (8,0/21,0)                                     | 12,0 (4,0/17,0)                                      | 0,096     |
| <b>Ebeveynlerin Algıladığı Yaşam Kalitesi</b> | <b>n=19</b>                                         | <b>n=19</b>                                          |           |
| PedsQL (Aile)                                 | 22,0 (11,0/28,0)                                    | 15,0 (10,5/20,5)                                     | 0,093     |

PedsQL: Pediatric Quality of Life, IQR: Interquartile Range, \*: Wilcoxon testi,  $p<0,05$

Yaşam kalitesi açısından çalışma bitiminde ortaya çıkan değişimler açısından gruplar arasında bir fark bulunamadı (Tablo 36).

Tablo 36. Çalışma Sonrası Yaşam Kaliteleri Açısından Oluşan Farkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                               | <b>Egzersiz Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>Kontrol Grubu<br/>Ortanca (IQR 25/75)</b> | <b>p*</b> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|
| <b>Hastaların Algıladığı Yaşam Kalitesi</b>   | <b>n=21</b>                                   | <b>n=21</b>                                  |           |
| $\Delta$ PedsQL (Çocuk)                       | -1,0 (-8,0/2,0)                               | -1,0 (-6,0/2,0)                              | 0,890     |
| <b>Ebeveynlerin Algıladığı Yaşam Kalitesi</b> | <b>n=20</b>                                   | <b>n=19</b>                                  |           |
| $\Delta$ PedsQL (Aile)                        | -4,0 (-17,0/1,0)                              | -6,0 (-11,5/2,0)                             | 0,536     |

$\Delta$ : Delta, PedsQL: Pediatric Quality of Life, IQR: Interquartile Range, \*: Mann-Whitney U testi, p<0,05

#### **4.10. Egzersiz Seanslarına Katılım**

Egzersiz grubunda su içi egzersiz seanslarına katılım seviyesi %85 oranındaydı. Egzersiz seanslarına katılımı engelleyen nedenler arasında hafta sonu şehir dışına çıkma (%25) ve soğuk algınlığı nedeniyle havuza girmek istememe (%25) en çok bildirilen durumları oluşturdu.

## 5. TARTIŞMA

Jüvenil idyopatik artrit çocukluk çağında en sık görülen romatizmal hastalıktır ve kronik seyri nedeniyle gelişmekte olan çocuğun yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. JİA'lı çocuklarda ağrı, limitlenmiş eklem hareket açıklığı, azalmış kas kuvveti görüldüğü ve bu çocuklarda hem aerobik hem de anaerobik egzersiz kapasitesinin sağlıklı akranlarına göre azaldığı bildirilmiştir (10,28,76,77). Bu nedenle bu araştırma primer olarak JİA'lı çocuklarda haftada iki kez, sekiz hafta boyunca uygulanan su içi egzersiz programının egzersiz kapasitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre, egzersiz programımızın JİA'lı çocuklar açısından aerobik egzersiz kapasitesini arttırmak açısından yetersiz kalırken, koşma, zıplama, merdiven çıkma gibi patlayıcı güç gerektiren anaerobik egzersiz kapasitesini arttırmada etkin olduğu bulunmuştur.

Amerikan Spor Hekimliği Derneği (American College of Sports Medicine) çocukların her gün en az 60 dakika orta-yüksek şiddette fiziksel aktivitede bulunmasını, ayrıca haftada 2-3 defa kuvvetlendirme aktivitelerinde bulunulmasını önermektedir (87). Bununla birlikte, JİA'da egzersiz ile ilgili yayınlanan yakın zamanlı bir derlemede JİA'lı çocukların haftada üç kez egzersiz yapması veya fiziksel aktivitede bulunması önerilmektedir (9). Sonuçlarımıza göre, çalışmamızda kullanılan programın egzersiz frekansı (haftada 2 gün) aerobik kapasiteyi geliştirmek için yeterli olmazken, egzersiz grubunda anaerobik kapasiteyi arttırmada yararlı olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda kullandığımız egzersiz programı haftada iki kez (hafta sonları) uygulanabilmektedir. Çocukların okul dönemine devam etmeleri, ailelerinin çalışıyor olması, okul ve sınav yüklerinin fazla olması nedenleriyle çalışmamızda egzersiz frekansı açısından önerilen kılavuzlara uyulamamıştır. Bununla birlikte, literatürde egzersiz programımıza benzer egzersiz programlarının kullanıldığı ve diğer çalışmacıların da kronik hastalığa sahip çocuklarda supervise egzersiz uygulanması konusunda benzer limitasyonları dile getirdiği görülmektedir (46). Ayrıca çalışmamızda yüklenme fazı 15 dakika ile başlamış ve her iki haftada bir beş dakika arttırılarak ilerlenmiş ve çalışmanın son iki haftasında 30 dakika ile çalışma sonlandırılmıştır. Bu açıdan programımız günlük 60 dakika orta-yüksek şiddetli aktivite önerisinden oldukça düşük seviyede kalmıştır. Çocukların hemen hepsinin sedanter bir yaşam biçimi olduğundan dolayı, çocukları aniden yüksek yüklerle yüklememek adına çalışma tasarımı bu şekilde seçilmiştir. Bu sebeplerden dolayı, çalışmamızda aerobik egzersiz kapasitesi açısından anlamlı bir gelişme görülmemesinin sebebi süre ve sıklık açısından egzersiz

programının yetersiz olması gösterilebilir. Bununla birlikte, çocuk popülasyonda iki günden fazla süpervize düzenli egzersiz programlarının uygulanması okul nedeniyle pratik olmadığından dolayı diğer günlerdeki egzersizlerin ev egzersizi ve karada yapılır şekilde verilmesi daha uygulanabilir görünmektedir. Dahası, çocuğun ve ailesinin yaşam tarzının daha aktif hale getirilmesinin asıl önemli nokta olduğunun altı çizilmelidir.

JİA'lı çocuklarda aerobik kapasite ilk olarak 1991 yılında Giannini ve Protas tarafından değerlendirilmiş ve JİA'lı çocukların sağlıklı kontrollere göre aerobik egzersiz kapasitesinin olumsuz yönde anlamlı derecede etkilendiği bulunmuştur (75). Daha sonraları van Brussel ve ark. JİA'lı çocuklarda ve yine aynı çalışma grubundan olan Lelieveld ve ark. da JİA'lı adölesanlarda aerobik egzersiz kapasitesine ilişkin verileri ortaya koymuşlar ve benzer şekilde JİA'lı bireylerin sağlıklı kontrollere göre aerobik egzersiz kapasitelerinin azaldığını bildirmişlerdir (76,77). Ülkemizde de Metin ve ark. (88) ve Apte ve ark. (89) JİA'lı çocuklar ve sedanter akranlarını karşılaştırmış ve aerobik egzersiz kapasitesinin JİA'lı çocuklarda daha az olduğunu bildirmiştir. Çalışmalar arasında karşılaştırmaların daha rahat yapılabilmesi açısından daha önceki çalışmalarda ve çalışmamızda elde edilen aerobik egzersiz kapasitesine ilişkin veriler Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37. JİA'lı olgular ve sağlıklı akranlarını karşılaştıran yayınlarda bildirilen  $VO_{2maks}$  (ml/kg/dk) değerleri

| Çalışma (yılı) <sup>(ref)</sup>            | Popülasyon<br>Ortalama Yaş (yıl) | $VO_{2maks}$<br>(ml/kg/dk) | Popülasyon<br>Ortalama Yaş (yıl) | $VO_{2maks}$<br>(ml/kg/dk) |
|--------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Giannini ve ark. (1991) <sup>(75)</sup>    | JİA (n=16)<br>11,1±1,7           | 33±8,2                     | Sağlıklı (n=16)<br>11,1±1,5      | 46,9±9,4                   |
| Metin ve ark. (2004) <sup>(88)</sup>       | JİA (n= 34)<br>11,5±2,8          | 29,1±5,2                   | Sağlıklı (n= 21)<br>12,6±1,5     | 33,9±5,4                   |
| van Brussel ve ark. (2007) <sup>(77)</sup> | JİA (n=62)<br>11,9±2,2           | 34,6±8,0                   | Sağlıklı (n=50)<br>12,3±2,5      | 49,1±8,0                   |
| Lelieveld ve ark. (2007) <sup>(76)</sup>   | JİA (n=22)<br>17,1±0,7           | 35,36±7,95                 | Sağlıklı (n=27)<br>17,0±0,6      | 43,98±5,85                 |
| Apte ve ark.* (2014) <sup>(89)</sup>       | JİA (n=30)<br>11,37±2,48         | 32,51±6,67                 | Sağlıklı (n=20)<br>11,04±2,33    | 35.95±5,87                 |
| Bayraktar ve ark.                          | JİA (n=19)<br>14 (12/15)         | 31,5**                     | JİA (n=20)<br>14 (11/16)         | 35,35**                    |

<sup>(ref)</sup>: referans, \*Treadmil egzersiz testi, \*\*median (IQR 25/75)

Literatürde bildirilen değerler göz önüne alındığında, çalışmamıza dahil edilen çocukların aerobik egzersiz kapasitesi değerleri daha önceki çalışmalarda bildirilenlerin çoğu ile benzerlik

göstermektedir. Bununla birlikte, çalışmamızda elde ettiğimiz değerler ülkemizde yapılan iki çalışmanın verileri ile farklılık göstermektedir.

Apti ve ark. dışındaki diğer çalışmalarda bisiklet ergometresi kullanılmasına rağmen ölçüm protokolleri bizim uyguladığımız protokolden oldukça farklıdır. Çalışmamızda başlangıç yükü olarak 50 watt kullanılmış ve yük her dakika 25 watt arttırılmıştır. Buna rağmen van Brussel ve ark ve Lelieveld ve ark. 0 watt ile ölçüme başlamış ve her dakika 20 watt yük artışı uygulamışlardır (76,77). Metin ve ark. çalışmasında ise başlangıç yükü 10 watt seçilmiş ve her dakika 10 watt yük artışı uygulanmıştır (88). Çalışmamızda daha zor bir protokol seçilmiş olması nedeniyle çocuklar testi daha kısa sürede (egzersiz grubu ortalama: 240 sn, kontrol grubu ortalama: 210 sn) tamamlarken, Metin ve ark. çalışmasında test süresinin oldukça uzun (JİA grubu ortalama: 480 sn) olduğu görülmektedir (88). Bununla birlikte, çalışmaya alınan JİA'lı çocukların fiziksel özelliklerinin (yaş, boy, kilo, BMI) çalışmamızda daha yüksek olması çalışmamızdaki olguların aerobik egzersiz kapasitelerinin Metin ve ark. çalışmasındaki sonuçlardan daha yüksek bulunmasına sebep olmuş olabilir.

Apti ve ark. çalışmasında kontrol grubunun  $VO_{2maks}$  değerlerinin JİA grubundaki hastalara oldukça yakın olması ve sağlıklı kontrollerin değerlerinin literatürde daha önceden bildirilen değerlere göre oldukça düşük olması dikkat çekicidir (89). Apti ve ark. çalışmasında gruplar arası farkların karşılaştırılmasında elde edilen p değerinin 0.050 olması nedeniyle bu çalışmacıların sonuçları, sedanter çocuklar ile JİA'lı çocuklar arasında aerobik egzersiz kapasitesi açısından bir fark olmaması şeklinde de yorumlanabilir. Dahası, Apti ve ark. aerobik egzersiz kapasitesini değerlendirmede koşu bandı ve farklı bir yüklenme protokolü kullanmıştır (89). Bununla birlikte, çalışmamızda sağlıklı kontrol grubunun bulunmaması, bu tür bir kıyaslamanın yapılmasına imkân vermemektedir. Aerobik egzersiz kapasitesi açısından ülkemizde sağlıklı çocuklar için bildirilmiş normatif değerler bulunmamaktadır. Buna rağmen, Washington ve ark. yaşları 7,5 ile 12,5 arasında değişen 151 Amerikalı çocuğun normal aerobik egzersiz kapasitesi değerlerini bildirmişlerdir (90). Çalışmamızda JİA'lı çocuklarda elde ettiğimiz değerlerin Washington ve ark. tarafından bildirilen  $VO_{2maks}$  değerlerine (ortalama: 42-47 ml/kg/dk) göre oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir.

JİA'lı çocuklarda anaerobik egzersiz kapasitesi, aerobik egzersiz kapasitesi kadar yoğun çalışılmamıştır. JİA'lı hastalarda anaerobik egzersiz kapasitesini sağlıklı olgular ile karşılaştıran biri çocuklarda (ortalama yaş=11.9±2,2 yıl) (77), diğeri ise adölesanlarda

(ortalama yaş 17.1±0,7 yıl) (76) yapılmış iki yayın bulunmaktadır. Bu yayınlardaki veriler ile çalışmamızdan elde edilen veriler (median yaş= 14 yıl) Tablo 38’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 38. JİA’lı olgular ve sağlıklı akranlarını anaerobik egzersiz kapasitesi yönünden karşılaştıran yayınlar

|                     | van Brussel ve ark. 2007 <sup>(77)</sup> |                 | Lelieveld ve ark. 2007 <sup>(76)</sup> |                 | Bayraktar ve ark. |            |
|---------------------|------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|
|                     | JİA (n=62)                               | Sağlıklı (n=50) | JİA (n=22)                             | Sağlıklı (n=27) | JİA (n=19)        | JİA (n=21) |
| Ortalama Güç (Watt) | 250.3±137.1                              | 370.4±177.5     | 410±119                                | 526±92          | 291,5*            | 261,04*    |
| Tepe Güç (Watt)     | 423.1±275.3                              | 635.0±328.0     | 605±233                                | 790±180         | 354,73*           | 355,57*    |

Literatür incelendiğinde, çalışmamızdaki değerlerin ortalama güç açısından daha önceden bildirilen sonuçlara yakın olduğu görülmektedir. Buna rağmen, tepe güç açısından çalışmamızdaki olguların ortalama değerlerinin, literatürde bildirilenden oldukça düşük olduğu göze çarpmaktadır. Çalışmaların farklı etnik topluluklar ve farklı zaman dilimlerinde yapılması bu sonuçlarda rol oynamış olabilir. Dahası değerlendirilen hastaların o zamanki alt ekstremitte kas kuvvetleri ile çalışmamızdaki hastaların kas kuvvetleri de farklı olabilir. Bununla birlikte, her iki çalışmada da kas kuvveti ile ilgili veriler belirtilmemiştir. Bu nedenle, sonuçlarımız arasındaki farklılık tam olarak yorumlanamamaktadır. Çalışmamızdaki çocukların kas kuvvetinin, 10 yıl öncesi çocukların kas kuvveti değerlerine göre gün geçtikçe gelişen teknoloji ile birlikte daha da sedanter bir yaşam tarzı benimsenmesinden dolayı daha düşük olabileceği düşünülmektedir.

Anaerobik egzersiz kapasitesinin alt ekstremitte kas kuvveti ve kas lifi dağılımı ile de ilişkili olduğu bildirilmiştir. Erişkin romatoid artritli hastaların biyopsi sonuçlarında tip II hızlı kasılan, anaerobik kas liflerinde kayıp olduğu gözlenmiştir. Bunun da kuvvet ve yorgunluk üzerinde etkili olduğu düşünülmüştür (91). Tip II kas atrofisinin romatizmal hastalığı olan çocuklarda da olabileceği düşünülmektedir. EMG çalışmaları da bunu destekler sonuçlara ulaşmıştır (92). Kuvvete ilişkin problemlerin yüksek hızlarda daha belirgin hale gelmesi tip II kas lifi atrofisine bağlı olarak gelişen azalmış kas gücünü ortaya koymaktadır (29). Çalışmamızda egzersiz grubunda daha fazla bir kuvvet artışı görülmesine rağmen bu fark gruplar arasında istatistiksel seviyede bir anlamlılığa ulaşamamıştır. Bununla birlikte istatistiksel olarak anlamlı olmayan bu fark, anaerobik egzersiz kuvveti açısından gruplar arasında bir fark görülmesine yetecek seviyede olabilir. Dahası, çalışmamızda egzersiz grubunda iskelet kas kütlesinde anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Tip II kaslardaki olası bir

kütle artışı sonuçlarımıza katkıda bulunmuş olabilir. Bununla birlikte, bu hipotezimizin doğrulanması açısından ileriki çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

JİA'lı çocukların egzersiz kapasitesindeki kısıtlılığın aerobik mi yoksa anaerobik mi bir doğası olduğu van Brussel ve ark. tarafından incelenmiş ve yazarlar JİA'lı hastaların anaerobik/aerobik güç oranlarını sağlıklı çocuklarla karşılaştırmışlardır (82). Çalışmacılar, JİA'lı çocuklarda sağlıklı akranlarına göre hem aerobik hem de anaerobik egzersiz kapasitesinin daha düşük olduğunu belirlerken, her iki anaerobik-aerobik güç oranının sağlıklı çocuklara benzer olduğunu bulmuşlardır. Çalışmacılar bu sonuçları JİA'lı çocukların egzersiz kapasitelerinin aerobik ve anaerobik açıdan benzer şekilde etkilendiği şeklinde yorumlamışlardır. Yazarlar, JİA'lı çocuklarda egzersiz kapasitesini geliştirmek için aerobik ve anaerobik egzersiz programlarının beraber kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Anaerobik/aerobik güç oranının yorumlanması açısından sağlıklı bir gruba ihtiyaç duyulduğundan dolayı çalışmamızda bu tür bir yoruma gidilememiştir. Bununla birlikte, Brussel ve ark. çalışmasında sağlıklı çocuklar için verilen anaerobik/aerobik güç oranı ortalama güç için ortalama 2/1, tepe güç için ise ortalama 3/1 oranındadır. Çalışmamızdaki tüm JİA'lı hastaların başlangıç değerleri göz önüne alındığında ortalama anaerobik/aerobik güç oranı 2/1 seviyesinde iken, ortalama tepe anaerobik/aerobik güç oranları 2,5/1 seviyesindedir. Her ne kadar çalışmamızda sağlıklı kontrol alınmamış olsa da daha önceki veriler ile karşılaştırıldığında çalışmamızdaki hastaların özellikle tepe anaerobik gücünün aerobik güce oranla daha fazla azaldığı düşünülebilir.

Çalışmamızda kas kuvveti hand-held dinamometre kullanılarak değerlendirilmiştir (93). Daha önceki araştırmacılar JİA'lı çocuklarda izometrik kas kuvvetinin değerlendirilmesi açısından hand-held dinamometre kullanmanın değerlendiren kişi aynı olmak kaydıyla güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (94). Bununla birlikte, hand-held dinamometre ile izometrik kas kuvveti değerlendirmesi açısından standart ölçüm hatasının diz ekstansiyonu için 2,60-4,40 kg, kalça abduksiyonu için 2,80-4,75 kg olduğunu bildirmişlerdir (94). Kas kuvvetinde oluşan farklar açısından sonuçlarımız incelendiğinde her iki grupta da oluşan ortalama farkların 0,6-4,8 kg arasında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, çalışmamızda kontrol grubunda da alt ekstremite kas grubunun gelişmiş olması beklenmeyen bir sonuçtur. Sonuçlarımız, ölçümler arasında hastanın bildirdiği ağrı ve kas limitasyonu bulunmamasından dolayı, ölçüm hatasından kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte, yorgunluk düzeyi, motivasyon ve öğrenme etkisi de sonuçların farklı çıkmasında rol oynamış olabilir.

JİA'lı çocuklarda yapılan birçok çalışmada hastaların kas kütlesinin azaldığı, yağ kütlesinin arttığı ve sağlıklı akranlarına göre daha yüksek oranda obezite görüldüğü bildirilmiştir (41). Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre haftada iki kez uygulanan su içi egzersiz programı, iskelet kas kütlesini ve dolayısıyla yağsız vücut ağırlığını arttırmada etkindir.

Su içerisinde egzersiz yapmanın kendine özgü doğası nedeniyle karada egzersiz yapmaya göre kasların çalışma prensipleri değişmektedir. Su içinde kasların istemli maksimal kontraksiyonlarının yavaş hareketler sırasında karaya göre daha az olduğu, hızlı hareketler sırasında ise karada elde edilene oranla oldukça fazla olduğu bildirilmiştir (65,95). Dahası çalışmacılar su içerisinde stabilizasyon miktarı azaldıkça da kaslarda ortaya çıkan EMG aktivasyonunun daha yüksek olduğunu savunmuşlardır (96). Kaneda ve ark. 2009 yılında yaptıkları EMG çalışmasında karada yürüme, su içinde tabana temas ederek yürüme ve derin su koşusu egzersizlerini yavaş, orta ve hızlı olmak üzere üç farklı hızda karşılaştırmışlardır (96). Çalışmacılar derin su koşusu sırasında unstabil bir pozisyonda olmaktan dolayı gövde ve kalça kaslarında maksimal izometrik kontraksiyonun karada yürüme ve su içerisinde tabana temas ederek yürümeye göre daha fazla olacağını savunmuşlardır. Çalışmamızda aerobik doğası olan su içi koşu programı kullanılmıştır, bununla birlikte su içerisinde hızlı hareketlerde bulundukça kaslardan elde edilen EMG sinyallerinin amplitüdünün de arttığı bildirilmektedir (65,95). Su içerisinde egzersiz yapmak bu bakımdan dışarıda egzersiz yapmaya göre farklıdır ve su içerisinde yapılan egzersiz sırasında hız arttıkça kaslara su tarafından uygulanan direnç miktarı artmaktadır. Çalışmamızda su içi egzersiz sırasında belirlenen kalp hızını yakalamak açısından hızlı hareket edilmesi gerektiğinden çalışmamızdaki egzersiz programının kuvvetlendirme ile ilgili bir doğası da olduğunu göstermiştir.

JİA'lı çocuklarda su içerisinde yapılan egzersiz çalışmalarına bakıldığında bu özellikten çok da yararlanılmadığı, suyun genellikle kaldırma kuvveti etkisinden faydalanıldığı görülmektedir (5,97,98). Bununla birlikte yapılan su içi egzersiz çalışmalarındaki egzersiz programları incelendiğinde genellikle karada yapılan hareketlerin su içerisinde yaptırıldığı veya su içerisinde yürüme, yüzme gibi aktivitelerin verildiği görülmektedir.

JİA'lı çocuklarda su içi egzersizlerin kullanımı ile ilgili bilimsel çalışmalara ilişkin sonuçlar ilk olarak Bacon ve ark. tarafından bildirilmiştir (5). Yazarlar, 4-13 yaşları arasındaki 11 JİA'lı hastada altı hafta boyunca haftada iki kez su içi egzersizlerin rolünü araştırmışlar ve altı hafta sonrasında internal ve eksternal kalça rotasyonunda ve kalça fleksiyonu ve diz

ekstansiyonunda eklem hareket açıklığının ve şiddetli egzersiz sonrası toparlanma kalp hızı ile belirledikleri kardiyovasküler uyumun arttığını bildirmişler, bununla birlikte çocuklarda denge veya zamanlı performans gibi testlerde gelişme görülmediğini belirtmişlerdir.

Takken ve ark. JİA'lı hastaları haftada bir kez olmak üzere 20 hafta boyunca su içi aerobik egzersiz programına almış ve sadece medikal tedavi gören JİA'lı hastalar ile karşılaştırmıştır (97). Yazarlar, çalışma sonunda egzersiz grubunda, aktif eklem sayısı, fonksiyon, yaşam kalitesi parametrelerinde anlamlı seviyeye ulaşamamış olumlu değişimler elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bununla birlikte her iki grupta da  $VO_{2maks}$  veya altı dakika yürüme mesafelerinin değişmediğini göstermişlerdir. Yazarların çalışma uzunluğu her ne kadar yeterli uzunlukta olsa da egzersiz sıklığının oldukça düşük olması aerobik kapasite açısından olumlu sonuçlar elde edilememesini açıklayabilir. Dahası çalışmamızda haftada iki kez bile yapılan su içi egzersiz koşusunun aerobik kapasiteyi arttırma açısından yetersiz olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, Apti ve ark. 8 hafta boyunca hafta 4 gün yapılan yürüme egzersizleri (günde 30-50 dakika) ile kombine edilen ve haftada 7 gün yapılan eklem hareket açıklığı egzersizlerinin (2 set, 10-15 tekrar) JİA'lı çocuklarda aerobik egzersiz kapasitesi, fonksiyonel durum ve eklem hareket açıklığı üzerine olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir (89). Buna rağmen, sağlıklı çocuklarda yapılan bir meta-analizin sonuçlarına göre egzersiz eğitim programlarının fiziksel uygunluğu artırma üzerine %8'lik bir etkisi bulunmaktadır (99). Buna göre çocuklarda egzersiz ile aerobik egzersiz kapasitesini arttırmak yetişkinlere göre daha kısıtlı seviyede kalmaktadır.

Epps ve ark. 16 hafta boyunca haftada bir kez karada uygulanan egzersizler ile kara ve su içerisinde uygulanan kombine egzersizlerin primer olarak hastalık aktivitesi ve maliyet etkinliği üzerine etkisini karşılaştırmışlardır (98). Yazarlar, her iki yöntemin de JİA'lı çocuklarda güvenilir olduğunu, kas kuvvetini, fiziksel uygunluğu ve enduransı geliştirdiğini, iki tür tedavi arasında maliyet etkinliği açısından bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, çalışmacılar iki yöntemin de ağrı üzerine bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Elnaggar ve ark. 30 poliartiküler JİA'lı çocuğu iki gruba ayırmışlar, bir gruba hotpack, eklem hareket açıklığı egzersizleri, izometrik egzersizler, ağırlık aktarma egzersizleri, germe egzersizleri ve bisiklet veya koşu bandında aerobik eğitim gibi komponentleri içeren geleneksel fizyoterapi programını uygularken, diğer gruba dirençli su altı egzersizleri ve interferansiyel tedaviyi birlikte uygulamışlardır (100). Çalışmacılar quadriceps ve hamstring kaslarının tepe değerlerini ve ağrı seviyelerini değerlendirmişlerdir. Geleneksel fizyoterapi grubunda bir ay

sonunda ağrı dışında tüm parametrelerde, üç ay sonunda tüm parametrelerde gelişme görülürken, diğer grupta hem 1. ayda hem de 3. ayda tüm parametrelerde gelişme olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda da su içi egzersiz grubunda quadriceps ve hamstring kas kuvvetinde gelişmeler görülmüştür.

Erişkin romatolojik hastalıklarda olduğu gibi çocuk romatizmal hastalıklarında da önceki dönemlerde egzersiz yapılmasına yan etki oluşturabileceği düşünülerek kuşkuyla yaklaşmış ve bu çocukların egzersize yönlendirilmesinin yararlı etkiler oluşturacağının anlaşılması zaman almıştır (7-9). JİA'da gerçekleşmiş egzersiz çalışmaları incelendiğinde egzersiz protokollerinin uzunluk (6-20 hafta), sıklık (1-3 kez/hafta), süre (30-60 dakika), şiddet (maksimal kalp hızının %60-70'i), ortam (su içi, karada, kombine) ve içerik (aerobik eğitim, direnç eğitimi, genel kondüsyon, spora yönelik) açısından farklılıklar gösterdiği görülmektedir (7-9). Bununla birlikte, Takken ve ark. 2008 yılında JİA'da yapılmış randomize kontrollü egzersiz çalışmalarını derlemiştir (7). Derleme sonucunda, egzersizle birlikte semptomlarda bir kötüleşme olmadığı, bununla birlikte fonksiyonel yetenekler, eklem hareket açıklığı, etkilenmiş eklem sayısı, yaşam kalitesi ve aerobik egzersiz kapasitesinde çalışma gruplarında olumlu fakat istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler görülmediğini bildirmişlerdir. O yıllarda derlemeye girebilecek sadece üç çalışma bulunmasından dolayı, yazarlar egzersizin rolünün daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu savunmuşlardır. Bunu takiben, 2017 yılında JİA'da egzersiz ile ilgili iki yeni derleme yayınlanmıştır (8,9). Bu derlemelerde, JİA'da egzersiz hakkında yapılan randomize kontrollü çalışma sayısının dokuza yükseldiği görülmektedir. Yine de çalışmalar arasındaki heterojenlik ve çalışma metodolojilerinin zayıf olması nedenleriyle JİA'lı çocuklarda egzersizle ilgili spesifik önerilerde bulunulamayacağı bildirilmiştir. Bu derlemelerde de çalışmamıza, benzer olarak aerobik karakterli egzersizler sonrasında eklem hareket açıklığı, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesinde egzersiz grubunda negatif bir etki görülmemekle birlikte oluşan olumlu gelişmeler anlamlı seviyeye ulaşamamıştır.

Çalışmamızda, sözü geçen parametrelerden eklem hareket açıklığı açısından çalışma başlangıcında tüm hastalara bakıldığında bir limitasyon saptanmamasından dolayı (ortanca: 0) bu parametre açısından taban etkisine ulaşıldığı söylenebilir. Çalışmamızda, yaşam kalitesi açısından sadece egzersiz grubunda aile tarafından algılanan yaşam kalitesinde anlamlı bir değişim olduğu görülmüştür. Bu durum kronik bir hastalıkla mücadele eden ailelerin, çocukları için bir uğraş verilmesine yönelik duydukları memnuniyeti yansıtabilir.

JİA'lı çocuklarda egzersizin ağrı üzerine etkisi açısından literatürde bildirilen sonuçlar çelişkilidir (7-9). Bazı çalışmalarda ağrı seviyesinde marjinal düşüşler bildirilirken diğer çalışmalarda az miktarda da (VAS'a göre 7,9/100 mm) olsa ağrı seviyesinde artma olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda ağrı seviyesinin çalışma ve kontrol gruplarında değişmediği görülmektedir. Bununla birlikte, ağrısı seviyesinin düşük seviyelerde olması ve ağrı nedeniyle hiçbir hastanın egzersiz programını bırakmamış olması önemlidir.

Klepper ve ark. 15-25 dakika düşük şiddetli aerobik egzersizler ve 15 dakika kuvvetlendirme egzersizlerini içeren ve haftada üç kez uygulanan kondüsyon egzersizleri programının JİA'lı çocuklarda hastalık aktivitesi, ağrı ve aerobik endurans üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmacılar bu egzersiz programı sonrası hastalık aktivitesinde ve dokuz dakika yürüme-koşma testi ile ölçülen aerobik endurans parametrelerinde gelişimler görüldüğünü kaydetmişlerdir (46).

Singh-Grewal ve ark. 80 JİA'lı çocukta haftada üç kez (bir kez gözetim altında, iki kez ev ortamında), 12 hafta boyunca uygulanan yüksek şiddetli aerobik egzersiz eğitimi (kardiyo-karate, hedef kalp hızının %75'inden fazlası) ile düşük şiddetli egzersiz eğitiminin (Qi-Gong, hedef kalp hızının %75'inden azı) aerobik egzersiz kapasitesi ve fiziksel fonksiyon üzerine etkilerini incelemişler ve her iki programın da fiziksel fonksiyonu geliştirdiğini, bununla birlikte aerobik egzersiz kapasitesini geliştirmede yetersiz olduklarını bildirmişlerdir (101). Çalışmacılar, yüksek şiddetli aerobik egzersiz programlarının bu grup hastalarda ek bir fayda sağlamadığını savunmuşlardır. Bununla birlikte, egzersiz seanslarının çoğunun evde yapılması, evde yapılan seanslar sırasında egzersiz şiddetinin tam anlamıyla takip edilememesi ve yüksek şiddetli egzersiz grubundaki hastaların egzersiz seanslarına katılım oranının düşük olmasının bu sonuçların oluşmasında rol oynayabileceğini ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda, çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, dikey sıçrama testi ile ölçülen alt ekstremite patlayıcı gücü açısından egzersiz grubunda anlamlı bir artış gözlenirken, kontrol grubunda anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Bununla birlikte, patlayıcı alt ekstremite kas gücünde meydana gelen değişimler açısından egzersiz grubundaki ortalama artışlar daha fazla olmasına rağmen, iki grup arasındaki farklar anlamlı seviyede değildi. JİA'lı çocuklarda alt ekstremite patlayıcı kas gücü daha öncedeki çalışmalarda değerlendirilmemiştir. Bu nedenle JİA'lı hastalarda alt ekstremite patlayıcı kas gücünün sağlıklı çocuklara oranla ne durumda olduğu hakkında bir bilgi bulunmamaktadır. Buna rağmen, alt ekstremite patlayıcı gücüyle ilişkili olan alt ekstremite kas kuvveti ve anaerobik kapasite gibi değişkenlerin JİA'lı

çocuklarda azalmış olduğu bilindiğinden, alt ekstremitte patlayıcı gücünün de bu çocuklarda azaldığı düşünülebilir. Çalışmamızda, egzersiz grubunda bu parametrede elde edilen gelişmelerin yine aynı grupta elde edilen anaerobik egzersiz kapasitesi ve kas kütlesindeki gelişmelere bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda egzersiz grubunda altı dakika yürüme mesafesi ile ölçülen alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi çalışma sonrasında anlamlı şekilde arttığı ve bu artışın kontrol grubuna göre üstün olduğu görülmüştür. Altı dakika yürüme testi birçok popülasyonda submaksimal bir endurans testi olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, Lelieveld ve ark. 2006 yılında JİA'lı hastalarla yaptıkları çalışmalarında altı dakika yürüme testinin bu grup hastalarda aerobik egzersiz kapasitesini göstermek açısından zayıf olduğunu, buna rağmen yürüme kapasitesini ölçmek için uygun bir test olduğunu bildirmişlerdir (84). Çalışmacılar iki merkezden 5-12 yaş (ortalama yaş 8,2 ve 8,6) 43 JİA'lı çocuğu değerlendirmişler ve altı dakika yürüme mesafesinin ortalama 463-468 m arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki çocukların yaş ortalamalarının daha yüksek olması nedeniyle sonuçlarımızın daha yüksek bulunduğunu (egzersiz grubu: 562 m, kontrol grubu: 588 m) düşünmekteyiz.

Ülkemizde, Kanburoğlu ve ark. 12-18 yaş arasında 949 sağlıklı çocuğa altı dakika yürüme testi yaptırmışlar ve altı dakika yürümem mesafesinin ortalama 502-608 m (min-maks: 240-930 m) arasında olduğunu bildirmişlerdir (102). Çalışmamızda çalışma başlangıcında hem kontrol grubunda (ortanca: 588 m) hem de egzersiz grubundaki (ortanca: 562 m) olguların 6 dakika yürüme mesafesi değerlerine bakıldığında bu ortalama değerler arasında olduğu görülmektedir. Dahası, çalışma bitiminde her iki grupta da 6 dakika yürüme testi mesafeleri üst sınırlara yaklaşmıştır (egzersiz grubu: 600 m, kontrol grubu: 600,8 m). Fakat ilk değerler göz önüne alındığında ve istatistiksel olarak altı dakika yürüme mesafesini arttırma açısından egzersiz grubu daha üstün bulunmuştur.

JİA'nın alt tiplerinin görülme oranının coğrafyaya göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (10). Avrupa ve Kuzey Amerika'da oligoartiküler tip, hastaların %50'sinden fazlasını oluştururken, RF-pozitif poliartiküler tip en az yaygın olanıdır. Ülkemizde 2011 yılında Demirkaya ve ark. tarafından yayınlanan Türk Romatoloji Derneği verilerine göre, Türkiye'de en sık görülen JİA alt tipleri sırasıyla ısrarcı oligoartiküler (%36,9), RF negatif poliartiküler (%20,3) ve entezitle ilişkili artrittir (%18,9) (15). Çalışmamızda alt ekstremitte tutulumuna sahip olmak çalışmaya dahil edilme kriterlerinden olduğu için, en fazla dahil edilen hastalık alt tipi entezitle ilişkili artrit olarak karşımıza çıkmaktadır (%57). Çalışmadaki diğer

hastaların ise Türkiye verilerine de uygun olarak oligoartiküler (%24) ve poliartiküler (%14) JİA alt tipinde oldukları saptanmıştır (15). Yine aynı çalışmada JİA'da genel kız/erkek oranının 1,2/1 olduğu bildirilmesine rağmen, çalışmamıza daha fazla oranda entezitle ilişkili artrit (kız/erkek oranı=1/4) alt tipine sahip hasta katıldığı için çalışmamızdaki erkek oranı bildirilenden oldukça fazladır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların alt ekstremitelere tutulumuna sahip JİA'lı çocuklar ve baskın olarak entezitle ilişkili JİA alt tipi açısından yorumlanabilir olacağı akılda tutulmalıdır. İlerleyen dönemlerde farklı JİA alt tipleri açısından optimal egzersiz programlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Egzersizden fayda görülebilmesi açısından egzersiz seanslarına katılım oranı önem taşımaktadır. Yakın zamanda yayınlanan bir çalışmada JİA'da yapılan egzersiz çalışmalarında ortalama egzersiz seanslarına katılımın %55-100 seviyelerinde değiştiği bildirilmiştir (8). Çalışmamızda egzersiz seanslarına katılım seviyesinin %85 civarında olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda, her ne kadar yapılan aktiviteden zevk alınma seviyesi standart bir araç kullanılarak ölçülmemiş de olsa, katılımcıların hemen hepsi havuz seanslarına sürekli gelmek istediklerini ve egzersiz seansları sırasında eğlendiklerini sözel olarak bildirdiler. Su içerisinde egzersiz programı uygulayan daha önceki çalışmalarda da benzer sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (99). Bununla birlikte, çocukların çoğunun su içi egzersiz yöntemlerini karada egzersiz yöntemlerine tercih ediyor olmasına rağmen, finansal kaynaklar, zaman ve mevsimsel koşullarla ilgili algılar bu yöntemin uygulanabilirliğini sınırlandırmaktadır. Çalışmamızda seanslara katılamamamın en büyük nedenlerini şehir dışında olma (%25) ve soğuk algınlığı nedeniyle havuza girmek istememe (%25) oluşturmuştur.

Çalışmamızda ilk defa bir egzersiz programının JİA'lı çocuklarda anaerobik egzersiz kapasitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre, 8 hafta boyunca haftasonları uygulanan su içi koşu egzersiz programı aerobik kapasiteyi geliştirme açısından yetersiz kalırken, anaerobik egzersiz kapasitesini geliştirme açısından yararlı sonuçlar ortaya koymuştur. JİA'lı çocuklarda anaerobik egzersiz kapasitesinin geliştirilebileceği ile ilgili kanıtlar oluşturması açısından çalışmamız bir ilki teşkil etmektedir. Çalışmamız temel alınarak yapılacak ileriki çalışmalarda JİA'lı çocuklarda egzersiz kapasitesini her iki yönüyle geliştirebilecek optimal egzersiz programlarının geliştirilmesi hedeflenmelidir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma primer olarak juvenil idyopatik artritli çocuklarda haftada iki kez, sekiz hafta boyunca uygulanan su içi egzersiz programının egzersiz kapasitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlandı. Bu amaçla 42 JİA hastası, çalışma ve egzersiz gruplarına ayrılarak takip edildi. Çalışma kapsamında fiziksel özellikler, vücut kompozisyonu, ağrı, eklem hareket açıklığı, alt ekstremitte kas kuvveti, aerobik egzersiz kapasitesi, anaerobik egzersiz kapasitesi, alt ekstremitte patlayıcı gücü, alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi ve yaşam kalitesi değerlendirildi. Kontrol grubuna rutin olarak devam ettikleri ilaç tedavisi dışında ek bir öneri verilmedi.

Çalışma başlangıcında gruplar, yaş, hastalığa ait özellikler, fiziksel özellikler ve vücut kompozisyonu, ağrı, eklem hareket açıklığı, aerobik egzersiz kapasitesi, anaerobik egzersiz kapasitesi, alt ekstremitte patlayıcı gücü, alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi ve yaşam kalitesi açısından benzerdi. Bununla birlikte, genel alt ekstremitte kuvveti kontrol grubunda egzersiz grubuna oranla daha yüksekti.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, fiziksel özellikler açısından egzersiz grubunda, boy, vücut ağırlığı ve iskelet kas kütlesi parametrelerinde anlamlı bir artış olduğu görüldü. Buna rağmen, kontrol grubunda fiziksel özelliklerle ilgili parametrelerin hiçbirinde anlamlı bir değişim saptanmadı.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, ağrı ve normal eklem hareket açıklığı açısından her iki grupta da anlamlı bir değişim bulunmadı. Bu durum bu egzersiz programının bu grup hastalarda yan etki oluşturmada güvenle kullanılabileceği şeklinde yorumlandı.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, total alt ekstremitte kas kuvveti açısından her iki grupta da anlamlı artışlar kaydedildi. Alt ekstremitte kas kuvvetinde meydana gelen değişimler açısından egzersiz grubundaki ortalama artışlar daha fazla olsa bile, iki grup arasındaki farklar anlamlı seviyede bulunmadı.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, aerobik egzersiz kapasitesi açısından egzersiz grubunda testin devam ettirildiği süre ve enerji tüketimi açısından bir anlamlı bir fark görülürken, kontrol grubunda aerobik egzersiz kapasitesi ile ilgili hiçbir parametrede anlamlı bir fark saptanmadı. Bununla birlikte, her iki grupta aerobik egzersiz kapasitesinde meydana gelen farklar açısından bir farklılık gözlenmedi.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, anaerobik egzersiz kapasitesi açısından egzersiz grubunda tüm parametrelerde anlamlı artışlar saptanırken, kontrol grubunda hiçbir parametrede anlamlı bir fark oluşmadığı görüldü. Anaerobik egzersiz kapasitesinde oluşan farklar açısından egzersiz grubu kontrol grubuna üstün bulundu. Bu durum haftada iki gün uygulanacak su içi egzersiz programının anaerobik egzersiz kuvvetini arttırma açısından faydalı olduğunu yansıtmaktadır.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, dikey sıçrama testi ile ölçülen alt ekstremitte patlayıcı gücü açısından egzersiz grubunda anlamlı bir artış gözlenirken, kontrol grubunda anlamlı bir değişim saptanmadı. Bununla birlikte, patlayıcı alt ekstremitte kas gücünde meydana gelen değişimler açısından egzersiz grubundaki ortalama artışlar daha fazla olmasına rağmen, iki grup arasındaki farklar anlamlı seviyede değildi.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, 6 dakika boyunca yürünen mesafe ile değerlendirilen alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesi açısından egzersiz grubunda anlamlı bir artış gözlenirken, kontrol grubunda anlamlı bir değişim gözlenmedi. Alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesinde oluşan farklar açısından egzersiz grubu, kontrol grubuna göre üstün bulundu.

Çalışma öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, yaşam kalitesi açısından egzersiz grubunda ebeveynlerin algıladığı yaşam kalitesinde anlamlı iyileşmeler gözlenirken, hastaların algıladığı yaşam kalitesinde oluşan farklar anlamlı düzeyde bulunmadı. Kontrol grubunda ise hem aile hem de hastaların yaşam kalitesi ile ilgili algılarında anlamlı bir değişim saptanmadı.

Çalışmamız JİA'lı çocuklarda anaerobik egzersiz kapasitesi üzerine bir egzersiz müdahalesinin araştırıldığı ilk çalışmadır. Çalışmamızın sonuçlarına göre, haftada iki kez uygulanan su içi egzersiz programı JİA'lı çocuklar açısından aerobik egzersiz kapasitesini arttırmak açısından yetersiz kalırken, koşma, zıplama, atlama gibi patlayıcı güç gerektiren anaerobik egzersiz kapasitesini arttırmada etkin ve güvenli olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak, çalışmamızda kullandığımız egzersiz programı alt ekstremitte fonksiyonel kapasitesini arttırmada açısından da etkin olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları JİA'da yeni yapılacak egzersiz kapasitesine yönelik çalışmalar açısından yol gösterici olacaktır. Bu kapsamda, ileriki süreçte, haftalık yoğunluğu veya şiddeti arttırılmış farklı egzersiz programlarının egzersiz kapasitesi üzerine etkileri ve varsa birbirine göre üstünlüklerinin araştırılmasının kronik bir durum olan JİA'da çocukların sağlıklı gelişimi açısından yararlı olacağını düşünmekteyiz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Southwood TR, Szer IS. Juvenile Idiopathic Arthritis, in ABC of Rheumatology, Editor: Adebajo A. Fourth Edition. Malaysia, Wiley-Blackwell, 2010. p. 85-98.
2. Henderson CJ, Lovell DJ, Specker BL, Campaigne BN. Physical activity in children with juvenile rheumatoid arthritis: quantification and evaluation. *Arthritis Care Res* 1995;8: 114–9.
3. Takken T, Hemel A, van der Net J, Helders PJ. Aerobic fitness in children with juvenile idiopathic arthritis: a systematic review. *J Rheumatol* 2002;29: 2643–7.
4. Kirchheimer JC, Wanivenhaus A, Engel A. Does sport negatively influence joint scores in patients with juvenile rheumatoid arthritis: an 8-year prospective study. *Rheumatol Int* 1993;12: 239–42.
5. Bacon MC, Nicholson C, Binder H, White PH. Juvenile rheumatoid arthritis: aquatic exercise and lower-extremity function. *Arthritis Care Res* 1991;4: 102–5.
6. Tarakci E, Yeldan I, Baydogan SN, Olgar S, Kasapcopur O. Efficacy of a land-based home exercise programme for patients with juvenile idiopathic arthritis: A randomized, controlled, single-blind study. *J Rehabil Med*. 2012;44(11):962-7.
7. Takken T, Van Brussel M, Engelbert RHH, van der Net JJ, et al. Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 2. Art. No: CD005954.
8. Kuntze G, Nesbitt C, Whittaker JL, Nettel-Aguirre A, et al. Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2017 Jul 17. [Epub ahead of print] doi: 10.1016/j.apmr.2017.05.030.
9. Catania H, Fortini V, Cimaz R. Physical exercise and physical activity for children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis: A literature review. *Pediatr Phys Ther* 2017;29(3): 256-60.
10. Petty RE, Laxer RM, Lindsley CB, Wedderburn LR. Textbook of pediatric rheumatology. Seveth Edition. China, Elsevier, 2016.
11. Buikstra JE, Pozanaski A, Cerna ML, Hoshower LM. A case of juvenile rheumatoid arthritis from Pre-Columbian Peru. In: *A Life in Science: Papers in Honour of J. Lawrence Angel*. Chicago: Center for American Archaeology Scientific Papers No. 6, 1990. p. 99–137.
12. Phaire T. The regiment of life. Whereunto is Added a Treatise of the Pestilence, with the Boke of children. Newly corrected and Enlarged, London, 1545, Edw Whitechurch. Reprinted by E&S Livingstone, London, 1955.

13. Thierry S, Fautrel B, Lemelle L, Guillemin F. Prevalence and incidence of juvenile idiopathic arthritis. A systematic review. *Joint Bone Spine* 2014;81: 112–7.
14. Ozen S, Karaaslan Y, Ozdemir O, Saatci U, et al. Prevalence of juvenile chronic arthritis and familial Mediterranean fever in Turkey: a field study. *J Rheumatol*. 1998;25(12): 2445-9.
15. Demirkaya E, Ozen S, Bilginer Y, Ayaz NA, The distribution of juvenile idiopathic arthritis in the eastern Mediterranean: results from the registry of the Turkish Paediatric Rheumatology Association. *Clin Exp Rheumatol* 2011;29: 111-6.
16. Hinks A, Cobb J, Marion MC, Prahalad S, et al. Dense genotyping of immune-related disease regions identifies 14 new susceptibility loci for juvenile idiopathic arthritis. *Nat Genet* 2013;45: 664-9.
17. de Graeff-Meeder ER, van Eden W, Rijkers GT, Prakken BJ, et al. Heat-shock proteins and juvenile chronic arthritis. *Clin Exp Rheumatol* 1993;11 Suppl 9: S25-8.
18. Neufeld KM, Karunanayake CP, Maenz LY, Rosenberg AM. Stressful life events antedating chronic childhood arthritis. *J Rheumatol* 2013;40: 1756-65.
19. Makay B, Gücenmez ÖA, Ünsal E. Inactive disease in enthesitis-related arthritis: Association of increased Body Mass Index. *J Rheumatol* 2016;43: 937-43.
20. Petty RE, Southwood TR, Manners P, Baum J, et al. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. *J Rheumatol* 2004;31(2): 390-2.
21. Huemer C, Malleson PN, Cabral DA, Huemer M, et al. Patterns of joint involvement at onset differentiate oligoarticular juvenile psoriatic arthritis from pauciarticular juvenile rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2002;29: 1531-5.
22. Saurenmann RK, Rose JB, Tyrrell P, Feldman BM, et al. Epidemiology of juvenile idiopathic arthritis in a multiethnic cohort: ethnicity as a risk factor. *Arthritis Rheum* 2007;56: 1974-84.
23. Goddard JM. Chronic pain in children and young people. *Curr Opin Support Palliat Care* 1998;5: 158-63.
24. Dangel T. Management of chronic pain in children. *Current Paediatrics* 2005;15: 69-74.
25. Margetić B, Aukst-Margetić B, Bilić E, Jelušić M, et al. Depression, anxiety and pain in children with juvenile idiopathic arthritis (JIA). *Eur Psychiatry* 2005;20: 274-6.
26. Giannini MJ, Protas EJ. Comparison of peak isometric knee extensor torque in children with and without juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* 1993;6: 82-8.

27. Takken T, van der Net J, Helders PJ. Relationship between functional ability and physical fitness in juvenile idiopathic arthritis patients. *Scand J Rheumatol* 2003;32: 174-8.
28. Robben SG, Lequin MH, Meradji M, Diepstraten AF, et al. Atrophy of the quadriceps muscle in children with a painful hip. *Clin Physiol* 1999;19: 385-93.
29. Lindehammar H, Backman E. Muscle function in juvenile chronic arthritis. *J Rheumatol* 1995;22: 1159-65.
30. Lindehammar H, Sandstedt P. Measurement of quadriceps muscle strength and bulk in juvenile chronic arthritis. A prospective, longitudinal, 2 year survey. *J Rheumatol* 1998;25: 2240-8.
31. Vostrejs M, Hollister JR. Muscle atrophy and leg length discrepancies in pauciarticular juvenile rheumatoid arthritis. *Am J Dis Child* 1988;142: 343-5.
32. Houghton KM, Tucker LB, Potts JE, McKenzie DC. Fitness, fatigue, disease activity, and quality of life in pediatric lupus, *Arthritis Rheum* 2008;59: 534–7.
33. Butbul Aviel Y, Stremmler R, Benseler SM, Cameron B, et al. Sleep and fatigue and the relationship to pain, disease activity and quality of life in juvenile idiopathic arthritis and juvenile dermatomyositis. *Rheumatology (Oxford)* 2011; 50: 2051-60.
34. Zamir G, Press J, Tal A, Tarasiuk A. Sleep fragmentation in children with juvenile rheumatoid arthritis, *J Rheumatol* 1998;25: 1191–97.
35. Bloom BJ, Owens JA, McGuinn M, Nobile C, et al. Sleep and its relationship to pain, dysfunction and disease activity in juvenile rheumatoid arthritis, *J. Rheumatol* 2002;29: 169-73.
36. Passarelli CM, Roizenblatt S, Len CA, Moreira GA, et al. A case-control sleep study in children with polyarticular juvenile rheumatoid arthritis, *J. Rheumatol* 2006; 33: 796–802.
37. Kuchta G, Davidson I. Occupational and physical therapy for children with rheumatic diseases, In: Cassidy JT, Petty RE, Laxer R, Lindsley C, editors. *Textbook of Pediatric Rheumatology*. Philadelphia: Elsevier; 2011.p.198-210.
38. Sandstedt E, Fasth A, Fors H, Beckung E. Bone health in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis and the influence of short-term physical exercise. *Pediatr Phys Ther* 2012;24: 155-61
39. Gannotti ME, Nahorniak M, Gorton GE 3rd, Sciascia K, et al. Can exercise influence low bone mineral density in children with juvenile rheumatoid arthritis? *Pediatr Phys Ther* 2007; 19: 128-39.

40. Caetano MC, Sarni RO, Terreri MT, Ortiz TT, et al. Excess of adiposity in female children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis. *Clin Rheumatol* 2012;31: 967-71.
41. Grönlund MM, Kaartoaho M, Putto-Laurila A, Laitinen K. Juvenile idiopathic arthritis patients with low inflammatory activity have increased adiposity. *Scand J Rheumatol* 2014;43: 488–92.
42. Foster BJ, Shults J, Zemel BS, Leonard MB. Interactions between growth and body composition in children treated with high-dose chronic glucocorticoids. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1334–41.
43. Schenck S, Niewerth M, Sengler C, Trauzeddel R, et al. Prevalence of overweight in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis. *Scand J Rheumatol* 2015;44: 288-95.
44. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 1334-59.
45. Cavallo S, Majnemer A, Duffy CM, Ehrmann Feldman D. Participation in leisure activities by children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol* 2015; 42: 1708-15
46. Klepper SE. Effects of an eight-week physical conditioning program on disease signs and symptoms in children with chronic arthritis. *Arthritis Care Res* 1999; 12: 52-60.
47. Morrison CD, Bundy AC, Fisher AG. The contribution of motor skills and playfulness to the play performance of preschoolers. *Am J Occup Ther* 1991; 45: 687-94.
48. Schanberg LE, Sandstrom MJ, Starr K, Gil KM, et al. The relationship of daily mood and stressful events to symptoms in juvenile rheumatic disease. *Arthritis Care Res* 2000;13: 33-41.
49. Witemeyer S, Ansell BM, Ashburn A, Wall J, et al. Gait analysis: a pilot study- a possible mode of assessment of lower limb function in juvenile chronic arthritis. *Rheumatol Rehabil* 1981;20: 31-7.
50. Isdale IC. Hip disease in juvenile rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 1970;29: 603-8.
51. Hedengren E, Knutson LM, Haglund-Akerlind Y, Hagelberg S. Lower extremity isometric joint torque in children with juvenile chronic arthritis. *Scand J Rheumatol* 2001;30: 69-76.
52. Lechner DE, McCarthy CF, Holden MK. Gait deviations in patients with juvenile rheumatoid arthritis. *Phys Ther* 1987;67: 1335-41.

53. Brostrom E, Haglund-Akerlind Y, Hagelberg S, Cresswell AG. Gait in children with juvenile chronic arthritis. Timing and force parameters. *Scand J Rheumatol* 2002;31: 317-23.
54. Makay BB, Sözeri B, Özen S, Kasapçopur Ö. *Jüvenil İdyopatik Artrit: Tedavi Uzlaşı Rehberi*. Çocuk Romatoloji Derneği Yayınları. İstanbul; 2013.
55. Giannini EH, Ruperto N, Ravelli A, Lovell DJ, et al. Preliminary Definition Of Improvement In Juvenile Arthritis. *Arthritis And Rheumatism* 1997;40: 1202-1209.
56. Howells R, Lopez T. Better communication with children and parents. *Paediatr Child Health* 2008;18: 381-5.
57. Özer C, Şahin M, Dağdeviren N, Aktürk Z. Birinci Basamakta Hasta Eğitimi. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi* 2002;11: 11-4.
58. Dziedzic K, Hammond A, editors. *Rheumatology: Evidence-based practice for physiotherapists and occupational therapists*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2010.
59. Field T, Hernandez-Reif M, Seligman S, Krasnegor J, et al. Juvenile rheumatoid arthritis: benefits from massage therapy. *J Pediatr Psychol* 1997;22: 607-17.
60. Edelstein JE, Bruckner J, editors. *Orthotics: a comprehensive clinical approach*. New Jersey: Slack Incorporated; 2002.
61. Taylor NF, Dodd KJ, Damiano DL. Progressive resistance exercise in physical therapy: a summary of systematic reviews. *Phys Ther* 2005; 85: 1208-23.
62. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 1999; 25(2): 299-314.
63. Baydogan SN, Tarakci E, Kasapçopur O. Effect of strengthening versus balance-proprioceptive exercises on lower extremity function in patients with juvenile idiopathic arthritis: a randomized, single-blind clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2015;94: 417-28.
64. Becker B. Biophysiological Aspects of Hydrotherapy In: Becker B, Cole AJ editors. *Comprehensive Aquatic Therapy* 3rd ed. Washington State: University Publishing; 2011.
65. Castillo-Lozano R, Cuesta-Vargas A, Gabel CP. Analysis of arm elevation muscle activity through different movement planes and speeds during in-water and dry-land exercise. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23: 159-65
66. Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatr Phys Ther* 2009;21: 68-78.
67. Mc Ardle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology*. 6. Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia; 2011.

68. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Essentials of Exercise Physiology. 2. Ed. Lipincott Williams & Wilkins. Philadelphia; 2000.
69. Astrand M, Rodahl K. Textbook of work Physiology, Physiological Bases of Exercise. 3. Ed. International Ed. Mcgraw-Hill College. London; 1986.
70. Kosar NS, Demirel HA. Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri. Acta Orthop Traumatol Turc 2004;38: 1–15.
71. Stout JL. Physical fitness during childhood and adolescence. In: Campbell SK, Editor. Physical Therapy for Children. Philadelphia: Saunders; 2000.p.141-169.
72. Coe DP, Fiatarone-Singh MA. Exercise prescription in special populations: Women, Pregnancy, Children and the Elderly. In: Ehrman JK, editor. ACSM's resource Manual for guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.p.669.
73. Klepper SE, Darbee J, Effgen SK, Singsen BH. Physical fitness levels in children with polyarticular juvenile rheumatoid arthritis. Arthritis Care Res 1992;5: 93-100.
74. Klepper SE. Exercise and fitness in children with arthritis: evidence of benefits for exercise and physical activity. Arthritis Rheum 2003;49: 435-43.
75. Giannini MJ, Protas EJ. Aerobic capacity in juvenile rheumatoid arthritis patients and healthy children. Arthritis Care Res 1991;4: 131-5.
76. Lelieveld OT, van Brussel M, Takken T, van Weert E, et al. Aerobic and anaerobic exercise capacity in adolescents with juvenile idiopathic arthritis. Arthritis Rheum 2007;57: 898-904.
77. van Brussel M, Lelieveld OT, van der Net J, Engelbert RH, et al. Aerobic and anaerobic exercise capacity in children with juvenile idiopathic arthritis. Arthritis Rheum 2007;57: 891-7.
78. Len C, Ferraz MB, Goldenberg J, Oliveira LM, et al. Pediatric Escola Paulista de Medicina Range of Motion Scale: a reduced joint count scale for general use in juvenile rheumatoid arthritis. J Rheumatol 1999;26: 909-13.
79. Scott J, Huskisson EC. Vertical or horizontal visual analogue scales. Ann Rheum Dis 1979;38: 560.
80. Eek MN, Kroksmark AK, Beckung E. Isometric muscle torque in children 5 to 15 years of age: normative data. Arch Phys Med Rehabil 2006;87: 1091-9.
81. Hébert LJ, Maltais DB, Lepage C, Saulnier J, et al. Hand-Held dynamometry isometric torque reference values for children and adolescents. Pediatr Phys Ther 2015;27: 414-23.

82. van Brussel M, van Doren L, Timmons BW, Obeid J, et al. Anaerobic-to-aerobic power ratio in children with juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum* 2009;61: 787-93.
83. Ergun N. Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 20, Ankara.
84. Lelieveld OT, Takken T, van der Net J, van Weert E. Validity of the 6-minute walking test in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum* 2005;53: 304-7.
85. Tarakci E, Baydoğan SN, Kasapçopur O, Dirican A. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version of PedsQL 3.0 Arthritis Module: A quality-of-life measure for patients with juvenile idiopathic arthritis in Turkey. *Qual Life Res* 2013;22: 531-6.
86. Svedenhag J, Seger J. Running on land and in water: comparative exercise physiology. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24: 1155-60.
87. <https://www.acsm.org/docs/default-source/brochures/physical-activity-in-children-and-adolescents.pdf> (28.07.2017 tarihinde erişildi).
88. Metin G, Öztürk L, Kasapçopur O, Apelyan M, et al. Cardiopulmonary exercise testing in juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol* 2004;31: 1834-9.
89. Doğru Apti M, Kasapçopur Ö, Mengi M, Öztürk G, et al. Regular aerobic training combined with range of motion exercises in juvenile idiopathic arthritis. *Biomed Res Int* 2014;2014: 748972.
90. Washington RL, van Gundy JC, Cohen C, Sondheimer HM, et al. Normal aerobic and anaerobic exercise data for North American school-age children. *J Pediatr* 1988;112: 223-33.
91. Edstrom L, Nordemar R. Differential changes in type I and type II muscle fibres in rheumatoid arthritis. A biopsy study. *Scand J Rheumatol* 1974;3: 155-60.
92. Oberg T, Karsznia A, Gare BA, Lagerstrand A. Physical training of children with juvenile chronic arthritis. Effects on force, endurance and EMG response to localized muscle fatigue. *Scand J Rheumatol* 1994;23: 92-5.
93. Hébert LJ, Maltais DB, Lepage C, Saulnier J, et al. Hand-Held Dynamometry Isometric Torque Reference Values for Children and Adolescents. *Pediatr Phys Ther*;27: 414-23.
94. Wessel J, Kaup C, Fan J, Ehalt R, et al. Isometric strength measurements in children with arthritis: reliability and relation to function. *Arthritis Care Res* 1999;12: 238-46.
95. Kelly BT, Roskin LA, Kirkendall DT, Speer KP. Shoulder muscle activation during aquatic and dry land exercises in nonimpaired subjects. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000;30: 204-10.

96. Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Nomura T. EMG activity of hip and trunk muscles during deep-water running. *J Electromyogr Kinesiol* 2009;19: 1064-70.
97. Takken T, Van Der Net J, Kuis W, Helders PJ. Aquatic fitness training for children with juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2003;42: 1408-14.
98. Epps H, Ginnelly L, Utley M, Southwood T, et al. Is hydrotherapy cost-effective? A randomised controlled trial of combined hydrotherapy programmes compared with physiotherapy land techniques in children with juvenile idiopathic arthritis. *Health Technol Assess* 2005;9: iii-iv, ix-x, 1-59.
99. Payne VG, Morrow JRJ. Exercise and VO2 max in children: a meta-analysis. *Res Q Exerc Sport* 1993;64: 305-13.
100. Elnaggar RK, Elshafey MA. Effects of Combined Resistive Underwater Exercises and Interferential Current Therapy in Patients with Juvenile Idiopathic Arthritis: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2016;95: 96-102.
101. Singh-Grewal D, Schneiderman-Walker J, Wright V, Bar-Or O, et al. The effects of vigorous exercise training on physical function in children with arthritis: a randomized, controlled, single-blinded trial. *Arthritis Rheum* 2007;57: 1202-10.
102. Kanburoglu MK, Ozdemir FM, Ozkan S, Tunaoglu FS. Reference values of the 6-minute walk test in healthy Turkish children and adolescents between 11 and 18 years of age. *Respir Care* 2014;59: 1369-75.

## 8. EKLER

### EK-1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE)

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan ‘Juvenil İdiopatik Artritli Çocuklarda Su İçi Egzersiz Programının Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması’ isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onda Juvenil İdiopatik Artrit hastalığının görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında çocuğunuza herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; ona ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Çocuğunuza ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızda su içi egzersizlerin Juvenil İdiopatik Artritli çocuklarda olası etkilerinin araştırılması planlanmaktadır. Çalışma sonrasında bu hastalığa sahip çocukların tedavisinde su içi egzersizlerin etkili olup olmadığı hakkında bilimsel kanıtlar elde edilecektir.

Bu amaçla çocuğunuza, eklemlerinin durumunu, ağrısını, alt ekstremita kas kuvvetini ve patlayıcı gücünü, egzersiz kapasitesini ve yaşam kalitesini değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurtulacaktır. Bu değerlendirmeler sonrasında çocuğunuz su içi egzersiz programına alınacaktır. Bu programda su içi egzersizler haftada 2 seans 45 dakika Balçova Termal Tesisi tedavi havuzlarında su içi egzersiz konusunda tecrübeli bir fizyoterapist tarafından yaptırılacaktır. Su içi egzersizler sırasında çocuğunuzun tüm güvenliği sağlanacaktır. Katılım tamamen sizin ve çocuğunuzun rızası ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında sizin ve çocuğunuz isminiz gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışma kapsamındaki masraflar hiçbir şekilde size veya bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu’na ödetilmeyecektir.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkı vardır. Ayrıca araştırmacı sebeplerini belirterek çocuğunuzun çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya çocuğumun kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

**Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:** Prof. Dr. Sema SAVCI

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (232) 412 49 00

**İmza:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:** Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (555) 573 62 74

**İmza:**

## **EK-2. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK)**

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Deniz BAYRAKTAR, senin şu andaki hastalığın olan, Juvenil İdiopatik Artrit konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın etkili bir tedavisini bulabilmek ve senin gibi bu hastalığa sahip olan çocukların daha eğlenceli şekilde tedavi olmasını sağlamaktır.

Araştırmaya ben, Prof. Dr. Sema SAVCI ve diğer bazı arkadaşlar katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı kabul edersen seni su içerisinde egzersiz programına alacağız. Bu programda haftada 2 seans 45 dakika Balçova Termal Tesisi tedavi havuzlarında su içi egzersiz konusunda tecrübeli bir fizyoterapist tarafından sana su içi egzersizler yaptırılacak. Yüzme bilmiyorsan bu hiç önemli değil, çünkü senin tüm güvenliğini sağlayacağız. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adını ve sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram aşağıda yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

### **Gönüllünün;**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

### **Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:** Prof. Dr. Sema SAVCI

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (232) 412 49 00

**İmza:**

### **Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:** Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (555) 573 62 74

**İmza:**

### **EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (KONTROL AİLE)**

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan ‘Juvenil İdiopatik Artritli Çocuklarda Su İçi Egzersiz Programının Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması’ isimli bir çalışmada kontrol olgusu olarak yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onda Juvenil İdiopatik Artrit hastalığının görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında çocuğunuza herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; ona ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Çocuğunuza ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızda su içi egzersizlerin Juvenil İdiopatik Artritli çocuklarda olası etkilerinin araştırılması planlanmaktadır. Çalışma sonrasında bu hastalığa sahip çocukların tedavisinde su içi egzersizlerin etkili olup olmadığı hakkında bilimsel kanıtlar elde edilecektir.

Çalışmamız İzmir’deki bir havuzda yürütüleceğinden İzmir dışında ikamet eden veya bu tedaviyi düzenli takip edemeyecek çocuklar kontrol grubunu oluşturacaklardır. Bu nedenle çocuğunuz bu tedaviye alınamayacak fakat tedavinin etkinliğini belirleyebilmek amacıyla bir kontrol grubu oluşturulması açısından çocuğunuza, eklemlerinin durumunu, ağrısını, alt ekstremitte kas kuvvetini, fiziksel uygunluğunu, egzersiz kapasitesini ve yaşam kalitesini değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurtulacaktır. Katılım tamamen sizin ve çocuğunuzun rızası ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve gerekirse etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında sizin ve çocuğunuz isminiz gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmakla hiçbir parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışma kapsamındaki masraflar hiçbir şekilde size veya bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu’na ödetilmeyecektir.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkı vardır. Ayrıca araştırmacı sebeplerini belirterek çocuğunuzu çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya çocuğumun kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

**Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:** Prof. Dr. Sema SAVCI

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (232) 412 49 00

**İmza:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:** Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (555) 573 62 74

**İmza:**

#### **EK-4. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (KONTROL ÇOCUK)**

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Fizyoterapist Deniz BAYRAKTAR, senin şu andaki hastalığın olan, Juvenil İdiopatik Artrit konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın etkili bir tedavisini bulabilmek ve senin gibi bu hastalığa sahip olan çocukların daha eğlenceli tedavi olmasını sağlamaktır.

Araştırmaya ben, Prof. Dr. Sema SAVCI ve diğer bazı arkadaşlar katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı kabul edersen sana eklemlerinin durumunu, ağrını, bacak kas kuvvetini, fiziksel uygunluğunu, egzersiz kapasiteni ve yaşam kaliteni değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurtulacaktır.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adını ve sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan da izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram aşağıda yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

##### **Gönüllünün;**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

##### **Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:** Prof. Dr. Sema SAVCI

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (232) 412 49 00

**İmza:**

##### **Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:** Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR

**Tarih:**

**Telefon Numarası:** 0 (555) 573 62 74

**İmza:**

## EK-5. VERİ KAYIT FORMU

### Jüvenil Idiopatik Artritli Çocuklarda Su içi Egzersiz Programının Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması Çalışması Değerlendirme Formu

Form No:

Değerlendirme Tarihi:

#### Demografik Bilgiler

Adı-Soyadı:

Cinsiyet:

Yaş:

Hastalık Tanısı Konduktan İtibaren Geçen Süre:

Hastalığın Klinik Alt Tipi:

Kullanılan İlaç Bilgileri:

#### Ağrı Değerlendirilmesi

İstirahat

Ağrı Yok

Dayanılmaz Ağrı

Aktivite

Ağrı Yok

Dayanılmaz Ağrı

#### Vücut Kompozisyonunun ve Egzersiz Kapasitesinin Belirlenmesi

Gtech International, InBody 720, Maksimal Aerobik Güç Ölçüm Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testinden elde edilecek sonuçların çıktıları değerlendirmeye eklenecektir.

| Alt Ekstremitte Patlayıcı Gücün Değerlendirmesi             |       |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Dikey Sıçrama                                               | cm    |
| Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kapasitesinin Değerlendirilmesi |       |
| 6 Dakika Yürüme Mesafesi                                    | metre |

| Eklemlerin Değerlendirilmesi                     |                   |                       |                          |                     |
|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| Değerlendirilen Hareket                          | Limitasyon<br>Yok | Minimal<br>Limitasyon | Orta Düzey<br>Limitasyon | Ciddi<br>Limitasyon |
| Servikal Rotasyon                                |                   |                       |                          |                     |
| Omuz Abdüksiyon                                  |                   |                       |                          |                     |
| El bileği Fleksiyonu                             |                   |                       |                          |                     |
| El Bileği Ekstansiyonu                           |                   |                       |                          |                     |
| Başparmak Metokarpofalangeal<br>Eklem Fleksiyonu |                   |                       |                          |                     |
| Kalça Internal Rotasyonu                         |                   |                       |                          |                     |
| Kalça Eksternal Rotasyon                         |                   |                       |                          |                     |
| Diz Ekstansiyon                                  |                   |                       |                          |                     |
| Ayak bileği Dorsi Fleksiyonu                     |                   |                       |                          |                     |
| Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu                   |                   |                       |                          |                     |

| Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi |     |     |
|---------------------------------------------|-----|-----|
|                                             | Sağ | Sol |
| Kalça Fleksiyonu                            |     |     |
| Kalça Ekstansiyonu                          |     |     |
| Kalça Abdüksiyon                            |     |     |
| Kalça Adduksiyonu                           |     |     |
| Kalça Internal Rotasyon                     |     |     |
| Kalça Eksternal Rotasyon                    |     |     |
| Diz Fleksiyonu                              |     |     |
| Diz Ekstansiyonu                            |     |     |

| PEDSQL ARTRİT MODÜLÜ ÇOCUK RAPORU (8-12 yaş)                                   |            |                        |              |                |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
| <b><u>AĞRI VE ACI (sorunları ile)</u></b>                                      | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.Eklemler ve/veya kaslarda ağrılar                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Çok ağrısı var.                                                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Eklemler ve/veya kaslardaki ağrı ve sızıdan dolayı sıkıntılı bir uykusu var. | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Sabahları veya uzun süre oturduğunda sertlik hissederek.                    | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ (sorunları ile)</u></b>                        | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.Musluğu çevirmekte zorluk                                                    | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Kapı kolunu çevirmekte zorluk                                                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Yemek yerken bıçak ve çatal kullanmakta zorluk                               | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Tükenmez ya da kurşun kalemle yazma ya da çizme güçlüğü                     | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5.Okul Kitaplarını taşıma güçlüğü                                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>TEDAVİ (sorunları ile)</u></b>                                           | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.İlaçları onu hasta hissettiriyor.                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Fizik tedavi ve günlük egzersizler ağrıya neden oluyor.                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.İlaç ve fizik tedaviyi takip etmek zor                                       | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4.Romatizma ile başa çıkmak zor                                                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5. Kan testleri ile ilgili endişeli                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 6. Aşı ve iğneler endişelendiriyor.                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 7. Doktora gitme ile ilgili endişeli                                           | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>ENDİŞE (sorunları ile)</u></b>                                           | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.İlaçların yan etkileri hakkında endişelenme                                  | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.İlaçların işe yarayıp, yaramadığı konusunda endişelenme                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Romatizma problemi hakkında endişelenme                                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>İLETİŞİM (sorunları ile)</u></b>                                         | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.Doktor ve hemşirelere nasıl hissettiğini anlatmakta zorlanma                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Doktor ve hemşirelere soru sormakta zorlanma                                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Diğer insanlara hastalığını anlatmakta zorlanma                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |

| PEDSQL ARTRİT MODÜLÜ ÇOCUK İÇİN EBEVEYN RAPORU (8-12 yaş)                      |            |                        |              |                |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
| <b><u>AĞRI VE ACI (sorunları ile)</u></b>                                      | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.Eklemler ve/veya kaslarda ağrılar                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Çok ağrısı var.                                                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Eklemler ve/veya kaslardaki ağrı ve sızıdan dolayı sıkıntılı bir uykusu var. | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Sabahları veya uzun süre oturduğunda sertlik hissederek.                    | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ (sorunları ile)</u></b>                        | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.Musluğu çevirmekte zorluk                                                    | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Kapı kolunu çevirmekte zorluk                                                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Yemek yerken bıçak ve çatal kullanmakta zorluk                               | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Tükenmez ya da kurşun kalemle yazma ya da çizme güçlüğü                     | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5.Okul Kitaplarını taşıma güçlüğü                                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>TEDAVİ (sorunları ile)</u></b>                                           | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.İlaçları onu hasta hissettiriyor.                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Fizik tedavi ve günlük egzersizler ağrıya neden oluyor.                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.İlaç ve fizik tedaviyi takip etmek zor                                       | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4.Romatizma problemim ile başa çıkmak zor                                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5. Kan testleri ile ilgili endişeli                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 6. Aşı ve iğneler endişelendiriyor.                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 7. Doktora gitme ile ilgili endişeli                                           | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>ENDİŞE (sorunları ile)</u></b>                                           | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.İlaçların yan etkileri hakkında endişelenme                                  | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.İlaçların işe yarayıp, yaramadığı konusunda endişelenme                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Romatizma problemi hakkında endişelenme                                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>İLETİŞİM (sorunları ile)</u></b>                                         | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1.Doktor ve hemşirelere nasıl hissettiğini anlatmakta zorlanma                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2.Doktor ve hemşirelere soru sormakta zorlanma                                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3.Diğer insanlara hastalığını anlatmakta zorlanma                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |

| PEDSQL ARTRİT MODÜLÜ GENÇ RAPORU (13-18 yaş)                                        |            |                        |              |                |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
| <b><u>AĞRI VE ACI (sorunları ile)</u></b>                                           | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. Eklemlerimde ve/veya kaslarımda ağrı ve sızım var                                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Çok sızım var.                                                                   | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Eklemlerim ve/veya kaslarımdaki ağrı ve sızıdan dolayı uyumakta sorun yaşıyorum. | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Sabahları veya uzun süre oturduğumda sertlik hissediyorum.                       | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>GÜNLÜK AKTİVİTELER (sorunları ile)</u></b>                                    | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. Musluğu çevirmek oldukça zordur.                                                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Kapı kolunu çevirmek oldukça zordur.                                             | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Yemek yerken bıçak ve çatal kullanmakta zorluk çekiyorum.                        | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Bir kalem ile yazı yazmak veya şekil çizmekte zorlanıyorum.                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5. Okul kitaplarımı taşımakta zorluk çekiyorum.                                     | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>TEDAVİ (sorunları ile)</u></b>                                                | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. İlaçlarım kendimi hasta hissetmeme neden oluyor.                                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Fizik tedavi veya günlük egzersizler canımı acıtıyor.                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Romatizma problemimle başa çıkmak oldukça zorlanıyorum.                          | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. İlaçlar ve fizik tedaviyi takip etmekte zorlanıyorum.                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5. Kan testi yaptırmak zorunda olduğumda tedirgin oluyorum.                         | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 6. Aşı ve iğnelerden korkuyorum.                                                    | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 7. Doktora gitmek zorunda olduğumda tedirgin oluyorum.                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>ENDİŞE (sorunları ile)</u></b>                                                | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. İlaçların yan etkileri ile ilgili endişeleniyorum.                               | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. İlaçların işe yarayıp, yaramadığı konusunda endişeliyim.                         | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Romatizma problemim hakkında endişeliyim.                                        | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>İLETİŞİM (sorunları ile)</u></b>                                              | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. Doktor ve hemşirelere nasıl hissettiğimi anlatmakta zorlanıyorum.                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Doktor ve hemşirelere soru sormakta zorlanıyorum.                                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Diğer insanlara hastalığımı anlatmakta zorlanıyorum.                             | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |

| PEDSQL ARTRİT MODÜLÜ GENÇLER İÇİN EBEVEYN RAPORU (13-18 yaş)                    |            |                        |              |                |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
| <b><u>AĞRI VE ACI (sorunları ile)</u></b>                                       | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. Eklemler ve/veya kaslarda ağrılar                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Çok ağrısı var.                                                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Eklemler ve/veya kaslardaki ağrı ve sızıdan dolayı sıkıntılı bir uykusu var. | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Sabahları veya uzun süre oturduğunda sertlik hisseder.                       | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ (sorunları ile)</u></b>                         | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. Musluğu çevirmekte zorluk                                                    | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Kapı kolunu çevirmekte zorluk                                                | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Yemek yerken bıçak ve çatal kullanmakta zorluk                               | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Tükenmez ya da kurşun kalemle yazma ya da çizme güçlüğü                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5. Okul Kitaplarını taşıma güçlüğü                                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>TEDAVİ (sorunları ile)</u></b>                                            | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. İlaçları onu hasta hissettiriyor.                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Fizik tedavi ve günlük egzersizler ağrıya neden oluyor.                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. İlaç ve fizik tedaviyi takip etmek zor                                       | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 4. Romatizma problemi ile başa çıkmak zor                                       | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 5. Kan testleri ile ilgili endişeli                                             | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 6. Aşı ve iğneler endişelendiriyor.                                             | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 7. Doktora gitme ile ilgili endişeli                                            | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>ENDİŞE (sorunları ile)</u></b>                                            | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. İlaçların yan etkileri hakkında endişelenme                                  | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. İlaçların işe yarayıp, yaramadığı konusunda endişelenme                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Romatizma problemi hakkında endişelenme                                      | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| <b><u>İLETİŞİM (sorunları ile)</u></b>                                          | <b>Hiç</b> | <b>Hemen hemen hiç</b> | <b>Bazen</b> | <b>Sık sık</b> | <b>Hemen hemen her zaman</b> |
| 1. Doktor ve hemşirelere nasıl hissettiğini anlatmakta zorlanma                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 2. Doktor ve hemşirelere soru sormakta zorlanma                                 | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |
| 3. Diğer insanlara hastalığını anlatmakta zorlanma                              | 0          | 1                      | 2            | 3              | 4                            |

## EK-6. ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Konu: Karar hk. 17.04.2015  
Sayı: 356

Sayın Prof.Dr.Sema SAVCI,

Kurulumuz tarafından 16.04.2015 tarih ve 1958-GOA protokol numaralı 2015/11-26 karar numarası ile görüşülen "Juvenil İdiopatik Artritli Çocuklarda Farklı Şiddetlerde Yapılan Su İçi Egzersiz Programlarının Egzersiz Kapasitesi ve Alt Ekstremitte Fonksiyonelliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL  
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE  
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| KARAR BİLGİLERİ      | Karar No:2015/11-26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tarih: 16.04.2015 |
|                      | Prof.Dr.Sema SAVCI'nın sorumlusu olduğu "Juvenil Idiopatik Artritli Çocuklarda Farklı Şiddetlerde Yapılan Su İçi Egzersiz Programlarının Egzersiz Kapasitesi ve Alt Ekstremité Fonksiyonelliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir. |                   |
| ETİK KURUL BİLGİLERİ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |
| ÇALIŞMA ESASI        | Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi<br>İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
| ETİK KURUL ÜYELERİ   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |

| Unvanı/Adı/Soyadı                         | Uzmanlık Alanı                 | Kurumu                                                        | Cinsi yet | Araştırma ile ilişkili mi?                                       | İmza |
|-------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|------|
| Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)             | Tıbbi Biyokimya                | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı) | Halk Sağlığı                   | DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.                           | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU               | Kalp Damar Cerrahisi           | DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı          | Erkek     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ece BÖBER                         | Pediyatrik Endokrinoloji       | DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK                     | Nöroloji                       | DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı                      | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ahmet Turan İŞİK                  | Geriyatri                      | DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı               | Erkek     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Mukaddes GÜNELİ                   | Tıbbi Farmakoloji              | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı             | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK                | Tıbbi Mikrobiyoloji            | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı           | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Nihal GELECEK                     | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Müge KIRAY                         | Fizyoloji                      | DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı                     | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER              | Hemşirelik Yönetimi            | DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D.             | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ                      | Tıbbi Biyoloji ve Genetik      | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.              | Erkek     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER                  | Anesteziyoloji                 | DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.          | Kadın     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN                   | Hukuk                          | DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.                                   | Erkek     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Mehmet Erhan ÖZKUL                        | Sağlık mensubu olmayan üye     | D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler                          | Erkek     | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |

## EK-7. ETİK KURUL DEĞİŞİKLİK ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Konu: Karar hk.- 617 01.07.2016

Sayın Prof.Dr.Sema SAVCI,

Kurulumuz tarafından 30.06.2016 tarih ve 1958-GOA protokol numaralı 2016/18-32 karar numarası ile görüşülen “Juvenil Idiopatik Artritli Çocuklarda Su İçi Egzersiz Programının Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması” konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL  
Başkan

---

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE  
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| KARAR<br>BİLGİLERİ          | Karar No:2016/18-32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tarih:30.06.2016 |
|                             | Prof.Dr.Sema SAVCI'nın sorumlusu olduğu "Juvenil Idiopatik Artritli Çocuklarda Farklı Şiddetlerde Yapılan Su İçi Egzersiz Programlarının Egzersiz Kapasitesi ve Alt Ekstremitte Fonksiyonelliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması" isimli klinik araştırmaya ait 28.06.2016 tarihli araştırıcı dilekçesine ilişkin olarak;                                                                                                              |                  |
|                             | -Çalışma adının "Juvenil Idiopatik Artritli Çocuklarda Su İçi Egzersiz Programının Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması" olarak değiştirilmesi,                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|                             | -Caner Çetinkaya'nın çalışmadan ayrılması, yerine Egemen Mancı'nın çalışmaya dahil edilmesi,<br>-Çalışmaya dahil edilecek gönüllülerin yaş aralığının 13-18 den 8-18 olarak değiştirilmesi,<br>-Egzersiz grubu olarak iki grup yerine tek grup alınması,<br>-Değerlendirme yöntemleri ve ölçüm yapılacak olan Balans Master sisteminin çalışmadan çıkarılması,<br>ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur. |                  |
| <b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
| ÇALIŞMA ESASI               | Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi<br>İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| <b>ETİK KURUL ÜYELERİ</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |

| Unvanı/Adı/Soyadı                            | Uzmanlık Alanı                 | Kurumu                                                        | Cinsi yet | Araştırma ile ilişkili mi? |                                       | İmza |
|----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------|------|
| Prof.Dr.Banu ÖNVURAL<br>(Başkan)             | Tıbbi Biyokimya                | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU<br>(Başkan Yardımcısı) | Halk Sağlığı                   | DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.                           | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU                  | Kalp Damar Cerrahisi           | DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı          | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ece BÖBER                            | Pediyatrik Endokrinoloji       | DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK                        | Nöroloji                       | DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı                      | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Sevine ERASLAN                       | Endokrinoloji                  | DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN                  | Tıbbi Farmakoloji              | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı             | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK                   | Tıbbi Mikrobiyoloji            | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı           | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Nihal GELECEK                        | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Müge KIRAY                           | Fizyoloji                      | DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı                     | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Şeyda SERENİNTEPELER                  | Hemşirelik Yönetimi            | DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D              | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ                         | Tıbbi Biyoloji ve Genetik      | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D               | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER                    | Anesteziyoloji                 | DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.          | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN                      | Hukuk                          | DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D                                    | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Mehmet Erhan ÖZKUL                           | Sağlık mensubu olmayan üye     | D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler                          | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

## EK-8. ÖZGEÇMİŞ

**Uzm. Fzt. DENİZ BAYRAKTAR**

|                                      |                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>T.C. Kimlik No / Pasaport No:</b> | 14939248730                                                                                                                                       |
| <b>Doğum Yılı:</b>                   | Bulgaristan/1986                                                                                                                                  |
| <b>Yazışma Adresi:</b>               | İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Balatçık Mahallesi, Çiğli, 35620 İzmir/Türkiye. |
| <b>Telefon:</b>                      | İş: 0232 329 48 25, Cep: 0555 573 62 74                                                                                                           |
| <b>Faks:</b>                         | 0232 325 33 57                                                                                                                                    |
| <b>e-posta :</b>                     | ptdenislav@yahoo.com                                                                                                                              |

## EĞİTİM BİLGİLERİ

| Ülke    | Üniversite             | Fakülte/Enstitü                            | Öğrenim Alanı                  | Derece        | Mezuniyet Yılı |
|---------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------|
| Türkiye | Pamukkale Üniversitesi | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | Lisans        | 2010           |
| Türkiye | Gazi Üniversitesi      | Sağlık Bilimleri Enstitüsü                 | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  | Yüksek Lisans | 2013           |

## TEZ BİLGİLERİ

**Yüksek lisans Tezi:** Lomber disk hernili hastalarda karada ve su içerisinde yapılan 'core' stabilizasyon eğitimlerinin etkilerinin karşılaştırılması (2013)

**Danışmanı:** Yrd. Doç. Dr. Arzu GÜÇLÜ GÜNDÜZ

## AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

| Kurum/Kuruluş                   | Ülke    | Şehir    | Bölüm/Birim                                                      | Görev Türü          | Görev Dönemi |
|---------------------------------|---------|----------|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Ahi Evran Üniversitesi          | Türkiye | Kırşehir | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu                       | Araştırma Görevlisi | 2010-2011    |
| Gazi Üniversitesi               | Türkiye | Ankara   | Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü | Araştırma Görevlisi | 2011-2012    |
| İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi | Türkiye | İzmir    | Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü | Araştırma Görevlisi | 2012-Halen   |

## UZMANLIK ALANLARI

Su İçi Egzersiz, Romatolojik Rehabilitasyon

## YAYINLARI

### SSCI, SCI, SCI-Exp, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

**Bayraktar D**, Güçlü Gündüz A, Yazıcı G, Lambeck J, Batur Çağlayan HZ, İrkeç C, Nazlıel B. Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study. Neurorehabilitation 2013; 33:431-437.

Çitaker S, Güçlü Gündüz A, Yazıcı G, **Bayraktar D**, Nazlıel B, İrkeç C. Relationship between lower extremity isometric muscle strength and standing balance in patients with multiple sclerosis. Neurorehabilitation 2013; 33: 293-298.

Yazıcı G, Güçlü Gündüz A, **Bayraktar D**, Aksoy S, Nazlıel B, Kiliç M, Aksu Yildirim S, İrkeç C. Does correcting position and increasing sensorial input of the foot and ankle with Kinesio Taping improve balance in stroke patients? NeuroRehabilitation 2015; 36: 345-353.

**Bayraktar D**, Özyürek S, Genç A. The relationship between isometric trunk muscle endurance and physical activity related energy expenditure in healthy young adults. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 2015; 28: 859-864.

**Bayraktar D**, Güçlü Gündüz A, Lambeck J, Yazıcı G, Aykol S, Demirci H. A comparison of water-based and land-based core stability exercises in patients with lumbar disc herniation: a pilot study. Disability and Rehabilitation 2016; 38:1163-1171.

Altug Gücenmez O, **Bayraktar D**, Kocak UZ, Makay B, Unsal SE. The Publication Rates of Pediatric Rheumatology Abstracts Presented in European League Against Rheumatism 2009 Congress. Arch Rheumatol 2017; 32(1): 60-66.

### Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

İlçin N, Gürpınar B, **Bayraktar D**, Savcı S, Çetin P, Sari I, Akkoç N. Cross-cultural adaptation and validation of the Turkish version of the pain catastrophizing scale among patients with ankylosing spondylitis. Journal of Physical Therapy Science 2016; 28: 298-303.

**Bayraktar D**. Ankilozan Spondilitte Solunum Etkilenimi ve Pulmoner Rehabilitasyon. Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics 2016; 2(2): 51-56

### Üye olunan mesleki/bilimsel kuruluşlar

Türkiye Fizyoterapistler Derneği, 2010-Devam

Pediatric Rheumatology European Society (PReS), 2014-Devam

Çocuk Romatoloji Derneği, 2014-Devam