



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAĞLIKLI BİREYLERDE AEROBİK EGZERSİZ İLE SU  
İÇİ EGZERSİZLERİN FİZİKSEL UYGUNLUK  
PARAMETRELERİNE OLAN ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Fzt. Fulya Damla ÇOLAK**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**


**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Yavuz YAKUT**

**ANKARA  
2008**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. F. Gül Şener  
Hacettepe Üniversitesi



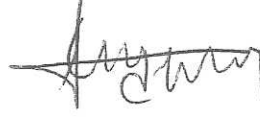
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yavuz Yakut  
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Gül Baltacı  
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. İlker Yılmaz  
Anadolu Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Türkan Akbayrak  
Hacettepe Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Tezin her aşamasında bütün bilgi birikimi, sonsuz ilgisi ve manevi desteğiyle yanımda olan, gerek içeriğin düzenlenmesi, gerekse sonuçların yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen, tez danışmanım sevgili hocam, Prof. Dr. Yavuz Yakut'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezin oluşum sürecinde, yönlendirici eleştirileri ve bilgilerinden yararlandığım Prof. Dr. Gül Baltacı'ya ve Doç. Dr. Türkan Akbayrak'a teşekkür ederim.

Tezin gerçekleşmesinde gerekli olan ekipmanları kullanmama izin vermesinden dolayı Prof. Dr. Ayşe Karaduman'a, Doç. Dr. Öznur Tunca Yılmaz'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı Olimpik Yüzme Havuzu tesisi olanaklarını kullanmama izin veren Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı Olimpik Yüzme Havuzu Sorumlusu Kerem Tanılkan'a ve Tayfun Öz'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezime uygun olguları, bana yönlendiren ve bu konuda beni sonsuz destekleyen Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı Olimpik Yüzme Havuzu'nda çalışan tüm personele teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında benden hiçbir mesleki ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili meslektaşım, fizyoterapist İpek İkiz'e ve İnci Yener'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel verilerin girilmesi ve yorumlanmasında bana destek olan Uzm. Psikolog Başak Altay'a ve Ar. Gör. Erdal Coşgun'a teşekkürlerimi sunarım.

Yoğun ve zorlayıcı bir süreçte desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen tüm sevenlerime, takım ve mesai arkadaşlarıma; bugüne kadar eğitimime katkıda bulunan bütün öğretmenlerime en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında bana destek olan aileme, babam Ömer Çolak'a ve ağabeyim Z. Volkan Çolak'a sonsuz teşekkür eder bu tezi annem Hasibe Çolak'a ithaf ederim.

## ÖZET

**Çolak, F. D. Sağlıklı Bireylerde Aerobik Egzersiz ile Su İçi Egzersizlerin Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2008.** Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde aerobik egzersiz ile su içi egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda aerobik egzersiz programı grubu (n=16, yaş ortalaması 25.75±3.44 yıl) ve su içi egzersiz programı grubu (n=18, yaş ortalaması 23.56±3.36 yıl) olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Her iki grupta da kendi programları haftada 3 gün, günde 45'er dakika, 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmada her bir grup için vücut kompozisyonu, kassal endürans, güç, kas kuvveti ve esneklik ölçümleri egzersiz programı öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Egzersiz programı öncesi ve sonrası, grup içi ve gruplar arası ölçümler, parametrik olmayan yöntemlerden Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örneklem Testi ve Mann Whitney U Testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Anlamlılık değeri  $p<0.05$  olarak alınmıştır. Aerobik ve su içi egzersiz programları sonrasında kas kuvveti, kassal endürans, güç, esneklik ölçüm değerlerinde artış gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Sonuç olarak, kas kuvveti, kassal endürans, esneklik ve güç parametrelerinde artış istendiğinde her iki egzersiz programı da seçilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlıklı Birey, Su İçi Egzersiz, Aerobik Egzersiz, Fiziksel Uygunluk

## ABSTRACT

**Colak, F. D. Comparison of the effects of aerobic exercises and aquatic exercises on physical fitness parameters in healthy people. Hacettepe University Institute of Health Sciences, MS. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation Programme, Ankara, 2008.** The purpose of this study is to compare the effectiveness of aerobic exercises and aquatic exercises in healthy people upon the parameters of physical fitness. For this purpose two groups, aerobic exercise programme group (n=16, mean ages=25.75±3.44 years) and aquatic exercise programme group (n=18, mean ages 23.56±3.36 years) were formed. For both groups their programmes were performed for 3 days a week and 45 minutes a day throughout 6 weeks. In the study for each group, body composition, muscular endurance, power, muscle strength and flexibility values were evaluated before and after the exercise programme. The measurements taken within and between the groups before and after the exercise programmes were evaluated using non-parametric methods –Wilcoxon Paired Two Sample Test and Mann Whitney U Test. The statistical significance was determined as  $p<0.05$ . At the end of both exercise programmes, a rise in the values of muscular endurance, muscle strength, power and flexibility was observed ( $p<0.05$ ). As a result, when an increase for muscular endurance, muscle strength, power, flexibility parameters is desired, both aerobic and aquatic exercise programmes can be chosen.

**Key Words:** Healthy Person, Aquatic Exercises, Aerobic Exercises, Physical Fitness.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. Fiziksel Uygunluk Tanımı .....	3
2.2. Fiziksel Uygunluk Parametreleri.....	5
2.3. Havuz Tedavisi.....	17
2.4. Egzersiz Programının Planlanması .....	27
2.5. Aerobik Egzersizler.....	29
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM .....</b>	<b>31</b>
3.1. Bireyler.....	31
3.2. Yöntem.....	32
3.2.1. Antropometrik Ölçümler.....	33
3.2.2. Eklem Hareket Genişliği .....	34
3.2.3. Kas Kısalık Değerlendirmesi .....	34
3.2.4. Postür Değerlendirmesi .....	35
3.2.5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi .....	35
3.2.6. Esneklik Değerlendirmesi .....	36
3.2.7. Kassal Endurans Değerlendirmesi .....	37
3.2.8. Güç Testi .....	38
3.3.Egzersiz Protokolü.....	39
3.4. İstatistiksel Analiz.....	43
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>44</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>57</b>
<b>6. SONUÇLAR .....</b>	<b>63</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>67</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>SF-36</b>	: Kısa Form – 36 (36-Item Short-Form Health Survey)
<b>VAS</b>	: Visüel Analog Skalası
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>dk</b>	: Dakika
<b>sn</b>	: Saniye
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>°</b>	: Derece
<b>%</b>	: Yüzde
<b>VKI</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>NEH</b>	: Normal Eklem Hareketi
<b>WHO</b>	: Dünya Sağlık Örgütü ( World Health Organization)
<b>n</b>	: Olgu Sayısı
<b>SD</b>	: Standart Sapma
<b>X</b>	: Aritmetik Ortalama
<b>p</b>	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
<b>SPSS</b>	: İstatistik Paket Programı
<b>TFL</b>	: Tensor Fascia Lata Kası
<b>HDL</b>	: Yüksek Dansiteli Lipoprotein
<b>BDI</b>	: Beck's Depresyon Envanteri
<b>FIQ</b>	: Fibromyalgia Impact Questionnaire
<b>PGA</b>	: Hastanın global değeri (Patients Global Assessment)
<b>APA</b>	: Otomatik Performans Analizörü
<b>KAH</b>	: Kalp Atım Hızı
<b>KB</b>	: Kan Basıncı
<b>FYO</b>	: Fark Edilen Yorgunluk Oranı
<b>EKG</b>	: Elektrokardiogram
<b>DET</b>	: Dereceli Egzersiz Testi



**ŞEKİLLER**

	<b>Sayfa</b>
3.2.1.A Olguların Vücut Kompozisyonu Ölçümü / Abdominal Bölge.....	33
3.2.1.B Holtain Marka Skinfold Kaliper .....	33
3.2.1.C Olguların Çevre Ölçümleri / Abdominal Bölge .....	34
3.2.7.A Olguların Kas Kuvveti Değerlendirmesi / Diz Ekstansiyon Ölçümü .....	35
3.2.7.B Nicholas NMT Hand Held-Dynamometer .....	35
3.2.8.A Olguların Kalça Abduksiyon Esneklik Ölçümleri .....	36
3.2.8.B Olguların Ayak Bileği Plantar Fleksiyon Esneklik Ölçümleri.....	37
3.2.11.A Su İçi 1. Fazda Isınma Egzersizleri.....	40
3.2.11.B Su İçi 1. Fazda Germe Egzersizleri.....	40
3.2.11.C Su İçi 1. Fazda Kuvvetlendirme Egzersizleri.....	41
3.2.11.D Su İçi 2. Fazda Isınma Egzersizleri.....	42
3.2.11.E Su İçi 2. Fazda Germe Egzersizleri.....	42
3.2.11.F Su İçi 2. Fazda Kuvvetlendirme Egzersizleri.....	43
4.1 Aerobik ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Güç Ölçümlerinin Fark Grafiği .....	45
4.2 Aerobik ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kasal Endurans Ölçümleri Fark Grafiği.....	47

## TABLOLAR

	Sayfa
<b>Tablo 4.1.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Fiziksel Özellikleri	44
<b>Tablo 4.2.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Sigara-Alkol Alışkanlıkları	45
<b>Tablo 4.3.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Postür Analizi	46
<b>Tablo 4.4.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Kısalık Testi Ölçümleri	46
<b>Tablo 4.5.</b> Aerobik ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçümü Değerleri (cm)	47
<b>Tablo 4.6.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması	48
<b>Tablo 4.7.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Esneklik Değerleri (cm)	49
<b>Tablo 4.8.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Esneklik Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması	50
<b>Tablo 4.9.</b> Aerobik Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kas Kuvveti Değerleri(lbs)	51
<b>Tablo 4.10.</b> Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kas Kuvveti Değerleri (lbs)	52
<b>Tablo 4.11.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kas Kuvveti Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması	53
<b>Tablo 4.12.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Güç Ölçümü Değerleri (cm)	54
<b>Tablo 4.13.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Güç Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması	54

<b>Tablo 4.14.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kassal Endurans Değerleri	55
<b>Tablo 4.15.</b> Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kassal Endurans Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması	56

## 1.GİRİŞ

1988 yılında American Association for Health Physical Education Recreation and Dance (AAHPERD) fiziksel uygunluğu, kişinin aerobik kapasitesi, esnekliği, kas kuvveti, enduransı ve vücut kompozisyonunun bütünü olarak tanımlamaktadır (12,20,38,55). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) fiziksel uygunluğu, sosyal, mental ve fiziksel iyilik hali olarak tanımlamaktadır. Fiziksel uygunluğu tanımlamada kullanılan genel yaklaşım, canlı ve enerjik bir şekilde yapılmasıdır. Fiziksel uygunluğun iyi yapılabilmesi için aşırı yorgunluk olmadan yeterli enerjiyi oluşturarak ve beklenmedik acil durumlarla başa çıkabilerek yapmak gerekmektedir (39,50). Fiziksel uygunluğu arttırmak için çeşitli egzersiz programları önerilmektedir. Bunlardan biri de su içi egzersizlerdir.

Su terapatik bir ortam olarak çok eskiden beri kullanılmaktadır. Günümüzde su içinde yapılan egzersizler hem sağlıklı hem de hasta bireyler için etkili bir tedavi modalitesi ve rekreasyonel aktivite olarak gösterilmektedir. Su üç boyutta hareket edebilmeyi, ağırlık taşımadan aktiviteleri gerçekleştirebilmeyi ve karada yapılamayan çoğu hareketi yapılabilir hale getirmeyi sağlar (8,17).

Su içinde yapılan eğitim, kardiovasküler uygunluğu, kassal kuvvet, kassal endurans ve esnekliği geliştirmektedir. Su içinde yapılan egzersizlerde gravite ve ekstremitenin momentumu ile normal eklem hareketi içinde daha az efor sarfedilir, fakat kuvvetlendirme uyarısını azaltmakta veya zaman faktörüne bağlı olarak hareketin bir kısmını limitlemektedir. Endurans egzersizinde solunum kaslarının yorgunluğuna bağlı kısıtlılık söz konusudur, su içi egzersizler ile bu limitasyon düzeltilir (20).

Aerobik sistem, karbonhidratları parçalayarak enerji oluşturmak için oksijeni kullanır (16). Aerobik enerji sistemi, aktivite başladıktan 3-4 dakika sonra devreye girer. Oksijen sisteminin devreye girebilmesi için bu kadar süre geçmesinin nedeni; oksijenin alveollerden alınıp hücrelere ulaşabilmesi için gerekli sürenin bu kadar olmasıdır (4,10).

Aerobik egzersizlerin analjezik etkisi sonucu ağrı eşiğini ve ağrı toleransını düşürücü etkisi vardır (34). Hafif şiddetteki aerobik egzersizlerin ağrıyı rahatlatmada, uyku ve duygu gelişiminde olumlu etkileri görülmüştür (28).

Bu çalışma sağlıklı bireylerde su içi egzersizlerin karada yapılan aerobik egzersizlere göre fiziksel uygunluk parametrelerine daha fazla etkisi vardır/ yoktur hipotezinden yola çıkılarak yapılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde aerobik egzersiz ile su içi egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerinin belirlenerek, karşılaştırılmasıdır. Çalışma tamamlandığında, aerobik ve su içi egzersizlerin sağlıklı bireylerin fiziksel uygunluk parametrelerini nasıl etkilediği belirlenmiş olacaktır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1 Fiziksel Uygunluk Tanımı

İlk kez fiziksel eğitim programları 1860 yılında Amerika’da, sağlıklı olmak için yoğun fiziksel aktivite gerektiği görüşü ile oluşturulmuştur. Eğitimciler ve doktorlar, egzersizin sağlık için çok faydalı olduğuna inanarak, kolej ders programları içinde fiziksel eğitime yer vermişlerdir. Okul düzeyindeki bu programlar, kas kuvveti ve esnekliği geliştirici jimnastik ve kalistenik aktiviteleri içermiştir (20).

1936’da Arthur Steinhaus, “Journal of Health Physical Education and Recreation” adlı dergide ilk kez fiziksel uygunluk adlı bir makale yayınlamıştır (özer). 1988 yılında Amerikan Sağlık Beden Eğitimi ve Rekreasyon Birliği (American Association for Health Physical Education Recreation and Dance) (AAHPERD) fiziksel uygunluğu, kişinin aerobik kapasitesi, esnekliği, kas kuvveti, enduransı ve vücut kompozisyonunun bütünü olarak tanımlamıştır (12,20,38,49,55).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) fiziksel uygunluğu, “sosyal, mental ve fiziksel iyilik hali” olarak tanımlarken, Amerikan Tıp Birliği Egzersiz ve Fiziksel Uygunluk Komitesi fiziksel uygunluğu, “fiziksel eforlara uyabilme ve onlara uygun cevabı verebilme kapasitesi”, Dünya Sağlık Örgütü Uzmanlar Komitesinin bildirgesine göre de “Kassal çalışmanın uygun yeterlilikte olmasıdır.” şeklinde tanımlamıştır (16,20,38,39,50).

Genelde kabul edilen yaklaşıma göre fiziksel uygunluk, aşırı yorgunluk olmaksızın kişinin kendini fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak iyi hissetmesi ile birlikte, günlük aktiviteleri yorgunluk hissi olmadan başarma yeteneği, boş zamanlarını neşeli uğraşlarla geçirebilecek gerekli enerjiye sahip ve beklenmeyen tehlikeleri karşılayabilecek yeterliliğe sahip olması anlamını taşır. Fiziksel uygunluktaki herhangi bir yetersizlik, günlük performansdaki azalmaya neden olarak fiziksel aktiviteyi engelleyebilir (38,45). Fiziksel uygunluğun iyi yapılabilmesi için aşırı yorgunluk olmadan yeterli enerjiyi oluşturarak ve beklenmedik acil durumlarla başa çıkabilerek yapmak gerekmektedir (39,50).

Fiziksel uygunluk kalp solunum dayanıklılığı, kassal dayanıklılık, kas kuvveti, kas gücü, hız, esneklik, çeviklik, denge, reaksiyon zamanı ve beden kompozisyonunu içermektedir. Bu nitelikler sportif performans ve sağlık bakımından farklı önemlere sahip olduklarından fiziksel uygunluk; performansla ilişkili fiziksel uygunluk ve sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk olarak iki başlık altında toplanabilir. Fiziksel uygunluk düzeyini değerlendirmeden önce kişinin sağlık durumunu ve yaşam tarzını bilmek önemlidir. Bunun için fiziksel aktivite, sağlık ve hastalık arasındaki ilişkiyi anlamak gereklidir (38,51)

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğun içine aerobik endurans, vücut kompozisyonu, kas kuvveti, kassal endurans, esneklik girmektedir. Bunlar vücudun fonksiyonel kapasitesini arttıran komponentlerdir (9).

Performansla ilgili fiziksel uygunluk denildiğinde, sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametrelerine ek olarak, patlayıcı kuvvet, güç, hız, çeviklik, koordinasyon, denge, reaksiyon zamanı eklenecektir (16,20,38,45).

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk değerlendirilirken üst ekstremiteye yönelik kuvvet, esneklik ve endurans testleri kullanılmaz. Çünkü bu parametreler bazı sporlar, boş zaman aktiviteleri ve bazı mesleki işler için önemlidir; doğrudan sağlıkla ilgili değildir. Bunun yerine sıklıkla lumbal bölge ve alt ekstremita kuvvet ve esnekliği kullanılır (45).

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametrelerinin iyi olması hastalıkların gelişmesi ve/veya fonksiyonel yetersizlik riskini azaltmaktadır (53). Fiziksel uygunluk ve kronik hastalıkların görülme sıklığı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar koroner arter hastalıkları, hipertansiyon, hemipleji, obezite, periferel vasküler hastalıklar, kolon kanseri, akciğer kanseri, prostat kanseri, osteoporoz ve tip II diyabet ile fiziksel uygunluk seviyesi arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Fiziksel uygunluk seviyesinin düşük olması bu hastalıklara maruz kalma riskini artırır (36,53).

## 2.2. Fiziksel Uygunluk Parametreleri

Fiziksel uygunluk; mesleki, rekreasyonel ve günlük aktiviteleri yorgunluk açığına çıkmadan yapabilme yeteneğidir. (9,20)

Fiziksel uygunluk temel olarak iki başlık altında incelenir;

1. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk,
2. Performansla ilgili fiziksel uygunluk (9,20).

### 2.2.1. Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk

Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk, vücudun fonksiyonel kapasitesini arttıran faktörlerden oluşur ve daha çok sağlığı geliştirmek ile ilgili komponentleri içerir. Bu komponentler vücut kompozisyonu, kassal uygunluk, esneklik, kardiyovasküler endüranstır (9,20).

#### 2.2.1.1. Vücut kompozisyonu

Vücut; kimyasal ve anatomik olarak tanımlanabilen farklı elementlerden oluşmuştur. *Kimyasal sınıflandırma*; yağ, protein, karbonhidrat, mineral ve suyu içerir. *Anatomik sınıflandırma*; adipoz doku, kemik, kas ve organları içerir (9).

Albert R. Behnke vücut kompozisyonunu değerlendirmeye 1930'lu yıllarda başlamıştır. Behnke, vücut kompozisyonunu yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesi olmak üzere iki model ile sunmuştur. Yağsız vücut kütlesi; protein, karbonhidrat, mineral, su ve vücut için önemli olan küçük bir miktar yağı içerir. Yağ, vücutta enerji depolanması için gereklidir ve bir çok amaca hizmet eder. Erkekler için önerilen vücut yağ yüzdesi % 15'tir(9,16,20,53).

İnsan vücudu kas, iskelet ve bağ dokusu olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır (17,21). Vücut kompozisyonu, insan vücudunun yağ oranı ile ilişkilidir (17,46). Vücut kompozisyonunun vücut yağı ile ilgili ölçümünde vücut iki bölüme ayrılır: a) kas, kemik, iç organların ağırlıklarının oluşturdukları **yağsız vücut ağırlığı** b) yağsız vücut ağırlığı ile vücut yağ ağırlığının toplamından oluşan **normal vücut ağırlığı**. Vücut ağırlığını oluşturan yağ ve yağsız dokunun oranı vücut kompozisyonunu oluşturur (16,49). Vücut kompozisyonunu belirlemek için yağlı ve



yağsız vücut kütlelerinin hesaplanması, yağ oranının belirlenmesi gerekmektedir (16,20).

Vücut yağı, hipertansiyon, tip II diabetes ve hiperlipidemi ile ilişkilidir. Vücut yağ oranının belirlenmesi sporcularda performans düzeyinin belirlenmesi, sağlıklı kişilerde egzersiz reçetesinin yazılabilmesi için son derece önemlidir. Vücut yağ oranı laboratuvar ve saha yöntemleri ile belirlenebilir. Saha yöntemleri arasında en yaygın ve kesin olarak kullanılan yöntem skinfold aletiyle deri kıvrım kalınlıklarının ölçülmesidir (16,20). Deri kıvrım kalınlıkları; göğüs, subskapularis, triseps, biceps, suprailiak, abdominal, uyluk ve baldırdan alınan ölçümleri içermektedir (9).

Hidrostatik ölçme, biyoelektriksel empedans yöntemi, nöron aktivasyon analizi, dual-foton absorpsiyometre, magnetik rezonans görüntüleme (MRI), potasyum 40 sayma yöntemi vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan laboratuvar teknikleri arasında sayılabilir. Ancak bu laboratuvar yöntemleri, kullarımdaki zorluk ve ekipmanların pahalı olması nedeniyle pratikte çok fazla kullanılmamaktadır (9,37,46).

### **2.2.1.2. Kassal uygunluk**

Kassal uygunluk terimi kas kuvveti ve kassal endüransı içerir. Kassal uygunluk fiziksel fonksiyonun artmasında, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın artırılmasında, tıbbi komplikasyon gelişme riskinin azaltılmasında önemli rol oynar (16,53). Ayrıca aktivite sırasında kalp atım hızının daha düşük olmasını sağlar, koordinasyonu ve dengeyi artırır, aşırı kullanım ile ilgili yaralanmaları azaltır, eklem stabilitesini artırır ve kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskini azaltır (12).

#### **a. Kas kuvveti:**

Kas kuvveti spesifik kas veya kas gruplarının dirence karşı uygulayabildiği maksimal kuvvet veya kişinin/belli bir zaman içerisinde kasta oluşan kuvvet veya torku ortaya çıkarma yeteneği olarak tanımlar. Kuvvet hareketli veya hareketsiz objelere karşı uygulanan kas gücü olarak belirtilmektedir. (9,16,20,45,49)

Kuvvet, maksimal ve patlayıcı efor gerektiren sporlarda spor performansı için çok önemlidir (9). Kas kuvvetinin yeterli olması eklem yaralanmalarına karşı daha

iyi koruma sağlarken, yorgunluk ortaya çıkmadan aktiviteleri daha rahat yapabilme yeteneği sağlar.

Kuvvetin değerlendirilmesi sporcularda özellikle zayıf olan kasların belirlenmesinde ve antrenmanlar sonrasında kas kuvvetindeki artışın değerlendirilmesinde önemlidir.(9)

**Kas kontraksiyon tipleri:** Vücudumuzda 3 tip kas kontraksiyonu görülmektedir. Bunlar izometrik (statik) kontraksiyon, izotonik (dinamik) kontraksiyon ve izokinetik kontraksiyondur (9,57).

➤ İzometrik (statik) Kontraksiyon:

Eklemde hiç hareket oluşturmayan, kaslarda kısalma ve uzamaya neden olmayan kontraksiyon tipi izometrik kontraksiyondur. Kontraksiyonun gücü arttıkça kasın geriliminde artma olur, fakat boyunda değişme olmaz ve gözle görülebilen eklem hareketi açığa çıkmaz. İzometrik egzersiz “statik” egzersiz olarak da isimlendirilir (57). İzometrik kuvvetlendirme egzersizlerinin etkili olabilmesi için, maksimum istemli kontraksiyonun en az 6 sn korunması gerekmektedir. Ayrıca, her tedavi seansında kontraksiyon sayısının artırılması gerekir. Ancak; her seansta kontraksiyon sayısının ne olacağı, egzersiz seanslarının haftada kaç gün olacağı, dinlenme periyotlarının süresi hakkında bir fikir birliğine varılamamıştır (57). İzometrik kas kuvveti, manuel kas testi, dinamometreler, kablo tensiometreler ile ölçülebilir (9).

*İzometrik egzersizlerin avantajları:*

- Çok az alete gereksinim olabilir ya da hiçbir alete gereksinim yoktur.
- Yapılması kolaydır.
- Evde yapılabilir.
- Hareketin kontraendike olduğu durumlarda (ağrı, post-operatif dönemde) kullanılabilir.
- İmmobilizasyon sırasında kas atrofisini önlemeye yardımcı olur.
- Kan dolaşımına yardımcıdır.
- Eklem hareket sınırları içinde istenen noktalarda uygulanabilir (4).

*İzometrik egzersizin dezavantajları:*

- Normal fonksiyonel aktivitelerde kullanılmaz.
- Objektif olarak değerlendirmek zordur.
- Kas enduransında çok az gelişme olur.
- Kalp hızı ve kan basıncını artırabilir.
- Kuvvetin kazanılması sadece eğitimin yapıldığı açığa özeldir.
- Hasta gelişmeyi göremez, bu nedenle motivasyonun devam ettirilmesi zor olabilir.
- Hastaya anlatmak veya hastanın anlaması zor olabilir.
- Egzersizi yapmak sıkıcı olabilir (4).

➤ İzotonik (dinamik) Kontraksiyon:

Eklemden hareket oluşturan, kaslarda kısalma ve uzamaya neden olan kontraksiyon tipi izotonik kontraksiyondur. Kas sabit bir yüke karşı kasılır. Başka bir deyişle vücut segmenti normal eklem hareketi boyunca yüke karşı hareket eder. İzotonik kontraksiyon iki faz içerir:

- Konsantrik faz: Kas kısalır ve yerçekimine karşı iş yapar.
- Eksentrik faz: Kas uzar ve başlangıçtaki pozisyonuna döner.

Egzersizin amacı, kasa zayıf noktalarda kaldırabileceği en fazla yükü uygulamaktır. Kas, hareketin son noktasında en zayıf kontraksiyonu açığa çıkartır. Bir maksimum tekrar, sabit direnç ve değişen direnç uygulayan aletlerle izotonik kas kuvveti ölçülebilir (4,9).

*İzotonik egzersizin avantajları:*

- Program kolaylıkla düzenlenebilir.
- İlerleme miktarı objektif olarak ölçülebilir.
- Direnç uygulamak için çeşitli malzemeler kullanılabilir.
- Nispeten ucuzdur.
- Ev egzersizleri olarak kullanılabilir.
- Hastalar kuvvetteki artışları gördükleri için motivasyonları artar.
- Konsantrik ve eksentrik kontraksiyonları içerir.

- Fonksiyonel aktivitelere çok yakındır.
- Kassal enduransı artırmak için kullanılabilir.
- Dolaşımı artırıp, ödemi azaltmak için kullanılabilir (4).

*İzotonik egzersizlerin dezavantajları:*

- Maksimum yükleme NEH'nin en zayıf kısmında olur.
- Ağrı ve yorgunluk durumunda uygulanması zordur.
- Hız, güç ve iş ölçmek zordur.
- Momentum faktörü kontrol edilemeyebilir.
- Yorgunluk, NEH'nde azalmaya neden olabilir (4).

➤ İzokinetik Kontraksiyon:

İzokinetik egzersiz kavramı yeni sayılabilir (Hislop ve Perine, 1967) (4). İzokinetik kontraksiyonda, hareketin hızı kontrol edilir ve hareket süresince maksimal kuvvet uygulanır (9). Sabit açısal hızlarda yapılan dinamik bir kontraksiyondur. Kas, mekanik bir yardım olmadan izokinetik kontraksiyon yapmayabilir (4).

İzokinetik dinamometreler yardımı ile egzersiz yapan kasların hızları, hareket boyunca kontrol edilebilmektedir. Hareketin hızı sabittir ve eksternal direnç değişken olup, ayarlanabilir. Egzersiz sırasında aletin verdiği direnç, hastanın açığa çıkardığı efor ile doğru orantılıdır. İzokinetik egzersizler, eksentrik veya konsentrik olarak yapılabilir. Ancak yaygın olarak aletlerin çoğu sadece konsentrik egzersize olanak sağlamaktadır (4).

*İzokinetik egzersizin dezavantajları:*

- Kaslarda mekanik ve fizyolojik değişikliklere neden olurlar.
- Kas kontraksiyonunun en güçlü ve en zayıf olduğu noktalarda da çalışır.
- Oldukça güvenli bir egzersiz yöntemidir, kişi hiçbir zaman kendi kas kuvvetinden fazla bir güçle karşılaşmaz.
- Kas kuvveti objektif olarak değerlendirilir (4).

*İzokinetik egzersizin dezavantajları:*

- İzokinetik aletler çok pahalıdır.
- Kişinin sürekli takip edilmesi gerektiği için zamana gereksinim vardır.
- Egzersizler birden fazla eklemi kapsadığı için hem yorucu hem de zaman alıcıdır.
- Aletler hassas olduğu için büyük kas grupları çalıştırılırken dikkat edilmesi gerekir.(4)

b. Kassal endurans:

Kassal endurans kasın belirli benzer hareketleri veya gerilimleri kasın yorulmadan tekrarlayabilme yeteneği veya belirli süre içerisinde belirli bir gerilimi sürdürebilme yeteneği ile ilgilidir (22,23,41).

Özellikle bir kas yada kas grubuna, sabit hızda tekrarlayan kontraksiyonların yapılmasıdır. Endurans; absöüt endurans ve rölatif endurans olarak ikiye ayrılmaktadır. Absöüt endurans; yapılan total işteki önemli kazancın tanımlanmasıdır. Rölatif endurans; kişinin bir maksimal istemli kontraksiyonunun belirtilen oranda bir yükü çalıştırılmasıyla ölçülmektedir (49).

Enduransın iyi olması yorgunluğu geciktirir. Endurans zamanı şunlara dayanır:

- 1- Kas tipi,
- 2- Kasa giden kan miktarı,
- 3- Kontraksiyon başladığı zaman oksijen ve fosfojen depoları,
- 4- Enerjiyi kullanma hızı,
- 5- Laktatın difüzyonu ve diğer metabolitlerin aktif kas liflerinden uzaklaştırılması (9).

Kassal enduransı test etmede yaygın olarak kullanılan 3 test vardır:

1- Push-ups testi: Kol ve omuz kuşağının enduransını test eder.

Bu test şu şekilde uygulanır: Olgu yüzüstü pozisyonda, eller omuzların yanında, bacaklar düz ve bitişik olarak yerleştirilir. Parmak uçları yerle temas halindedir. Daha sonra dirsekleri tam ekstansiyona gelinceye kadar kendilerini iterler. Arkasından çene ve alını yere değinceye kadar alçalır. Bu noktada baş ve parmaklar arasında düz bir çizgi oluşur. Olgunun hareketi yaparken gövdelerini kullanmamasına sadece kollar ve omuzlar ile hareketi yapmasına dikkat edilerek test uygulanır. Olgudan 1 dakika içerisinde yapabildiği kadar çok bu hareketi tekrarlamaları istenir.

2- Sit-ups ve curl-up testleri: Karın kaslarının kuvvet ve enduransını test eder.

Sit-ups testi; dizler fleksiyonda ve dizler ekstansiyonda olmak üzere iki farklı şekilde uygulanır.

Dizler fleksiyonda: Abdominal kasların kuvvetini ve enduransını ölçmek için kullanılan bu teste sırtüstü pozisyonda kalça ve dizler fleksiyonda, ayağın plantar yüzü yatakta pozisyonda yatarken başlanır. Dizlere dirseklerini dokundurana kadar gövde fleksiyonu yapılır. Her olgu için dakikadaki tekrar sayısı kaydedilir.

Dizler ekstansiyonda: Sırtüstü pozisyonda kalça ve dizler ekstansiyon pozisyonunda başlanır. Olgu bacak veya dizlere dirseklerini dokunduracak şekilde gövde fleksiyonu yapılır. Her olgu için dakikadaki tekrar sayısı kaydedilir.

3- 10 maksimum tekrarın % 40-60'ındaki ağırlığı kaldırabilme sayısı (9,49).

Endurans eğitimleri değişik biçimlerde yapılmaktadır. Alt ekstremitelerde endurans eğitimi için sabit bisiklet veya bisiklete binme önerilen aktivitelerdendir (49).

### 2.2.1.3. Esneklik

Esneklik fiziksel uygunluğun sağlıkla ilgili önemli bir unsuru olmakla birlikte sıklıkla göz ardı edilmektedir. Esneklik; bir eklem etrafındaki hareket serbestliği olarak tanımlanmaktadır.

Statik esneklik ve dinamik esneklik olmak üzere sınıflandırılmaktadır:

- *Statik esneklik*; eklemdaki toplam hareket sınırının ölçüsüdür. Doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki yöntemle ölçülür. Doğrudan ölçümlerde; gonyometre, fleksiometre, elektrogonyometre kullanılır. Dolaylı ölçümler ise saha testleri ile uygulanır (9).
- *Dinamik esneklik*; harekete olan direnç veya torkun ölçüsüdür (9,20,49,57). Dinamik esnekliğin ölçümü ile ilgili uluslar arası bir ölçüm prosedürü yoktur (9).

Esnekliği etkileyen bazı faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1- Esneklik eklem hareket sınırına ve yapısına bağlıdır. Eklem kapsülü hareketin % 47'sini, kaslar ve fasya % 41'ini, tendonlar ve ligamentler % 10'unu, deri % 2'sini kontrol eder (9,38). Eklem kapsülü, tendonlar ve ligamentler daha çok elastik olmayan kollajen bağ dokusundan oluşurlar. Kas ve fasya daha elastik bir yapıya sahiptirler. Bunun yanında harekete olan direnci azaltmak ve dinamik esnekliğin artırılması yönünde daha çok değiştirilebilir yapıdadırlar (38,49). Esneklik eğitimi ile eklemlerde oluşan hareket miktarındaki artış, kemik yapılarına, eklem kapsülüne, kaslar, bağlar ve tendonların elastisitesine bağlıdır (49).
- 2- Yaş ve cinsiyet esnekliği etkileyen faktörlerdir. Aynı yaşa sahip kadınların eklem hareket sınırı erkeklerden daha geniştir. Bunun nedeni de erkeklerin eklem hareketinde azalmaya neden olan geniş iskelet kaslarına sahip olmalarıdır (9,38,49). Yaşın ilerlemesi ile birlikte esneklik miktarında belli oranda azalmalar meydana gelmektedir (49).
- 3- Ortam sıcaklığı, genel vücut ısısı, spesifik kas ısısı gibi faktörler esnekliği etkiler. Wear (1963) kasın bölgesel olarak 46 °C ısıtılmasını

takiben esnekliğin % 20 arttığını, kasın 18.5 °C'ye kadar soğutulmasını takiben esnekliğin % 10-20 oranında azaldığını bulmuştur (9). Soğuk ortam esnekliğin % 10- 20 kadar azalmasına sebep olabilmektedir. Isınma egzersizleri eklem hareket açıklığını % 20 kadar arttırabilmektedir (38).

- 4- Günün değişik saatlerine göre esneklik değişim göstermektedir. En yüksek hareket açıklığı saat 10:00 ile 11:00 ve 16:00 ile 17:00 arasında; en düşük hareket açıklığı ise sabahın erken saatlerinde gözlenmektedir (9).
- 5- Yetersiz kas kuvveti hareket genişliğini azaltır. Bu durum değişik egzersizlerin yapılmasını zorlaştırır. Bu nedenle kuvvet-esneklik dengesinin sağlanması önemlidir (9).
- 6- Yorgunluk ve duygusal durum esnekliği etkiler. Duygusal durumun iyi olması esnekliği olumlu yönde etkiler (9).
- 7- İnaktivite, esnekliği azaltır. Hareketsiz kişilerin hareketli olanlardan daha az esnek oldukları bilinmektedir. Egzersiz esnekliği arttırmaktadır. Yetersiz fiziksel aktivite ve hareketsizlik bağ dokusunun sertleşmesine ve kışalmasına, bu da eklem hareketinin sınırlandırılmasına neden olmaktadır. Sürekli aynı konumda kalma da kas dokusunun kışalmasına ve sertleşmesine neden olmaktadır. Bu yüzden sürekli aynı pozisyonda iş gören insanların kaslarını ve eklemlerini farklı biçimlerde esnetmeleri ve hareket ettirmeleri gerekmektedir (20,38,57).

Esnekliği arttırmak için germe egzersizleri ve mobilizasyon teknikleri kullanılır. Yaygın olarak kullanılan 3 teknik şunlardır:

- 1- Statik germe: Kas uzamış pozisyonda iken eklem hareket sınırının sonunda, yavaş yavaş germe uygulanır ve bir süre bu pozisyonda tutulur. Bu uygulama kasın gevşemesine izin verir. Dokuya daha az hasar verdiği, enerji ihtiyacı daha az olduğu ve daha az rahatsız ettiği için en çok tercih edilen germe yöntemidir (9).



- 2- Balistik germe: germe oluşturmak için ani hareketler yapılır. Konnektif dokuda ve kas liflerinde küçük yırtıklara neden olduğu için önerilmemektedir (9).
- 3- Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri kullanarak germe: Temeli otojenik inhibisyona dayanan tut-gevşe yöntemi ve ritmik stabilizasyon yöntemi kullanılır (9).

#### **2.2.1.4. Kardiyovasküler Endurans ve Uygunluk:**

Kardiyovasküler endurans, çalışan kaslara gerekli oksijeni sağlayan akciğer, kalp ve kan damarlarının ne etkinlikte çalıştığını gösterir. Kaslara yetersiz oksijen gittiği zaman çalışma kapasitesi aniden düşer. Vücut ne kadar oksijen alabilir ve kullanabilirse yorgunluk açığa çıkmadan o kadar fazla iş yapılabilir. Vücutta enerji gereksinimini sağlayan iki sistem vardır. Bunlar aerobik sistem ve anaerobik sistemdir (9).

Anaerobik sistem, kısa süre içinde yüksek enerji harcaması gerektiren durumlarda kullanılır. İki dakikaya kadar olan egzersizlerde enerji ihtiyacı anaerobik sistemden karşılanır. Anaerobik ölçüm yöntemleri arasında; dikey sıçrama testi, Margaria-Kalamian testi, 50 yard koşu testi, Wingate testi sayılabilir (9,46).

Aerobik sistem, daha uzun sürede düşük enerji harcaması gerektiren submaksimal işler için enerji sağlar. Kişinin aerobik kapasitesinin ölçülmesinde en iyi yol maksimal oksijen tüketim kapasitesinin ölçülmesidir. Maksimal aerobik kapasite ölçüm yöntemleri arasında; koşu bandı, bisiklet ergometresi, basamak testi, 12 dakikalık koşu testi (Cooper's), 20 metre mekik koşu testi sayılabilir (9).

Kardiyovasküler uygunluk, fiziksel aktivite sırasında kişinin oksijen kullanma kapasitesi olarak tanımlanabilir (16,36,53). Kardiyovasküler uygunluk geniş kas gruplarının dinamik, orta ve yüksek yoğunluktaki egzersizi uzun süre devam ettirebilmesi ile ilişkilidir. Kardiyovasküler uygunluk düzeyinin iyi olması respiratuvar, kardiyovasküler ve iskelet kas sisteminin fonksiyonel durumuna bağlıdır (16,53). Kardiyovasküler uygunluk sağlıklı olmanın bir göstergesidir (20).

## 2.2.2. Performans İle İlişkili Fiziksel Uygunluk

Performansla ilişkili fiziksel uygunluk değişik spor dallarındaki performans ile ilişkili komponentleri içerir. Bunlar; hız ve reaksiyon zamanı, çeviklik, denge ve koordinasyon ve güçten oluşmaktadır.

### 2.2.2.1. Hız ve reaksiyon zamanı:

Hız, kişinin bedenini çabuk bir şekilde hareket ettirebilme yeteneğidir (20,24). Hız aynı zamanda anaerobik kapasitenin bir göstergesidir (51). Hız kısa süreler içinde ölçülür. Yaş, cinsiyet ve diğer faktörler hız testlerini etkileyecektir. Reaksiyon süresini ölçmek daha zor ve daha masraflıdır (20).

Reaksiyon zamanı, uyarının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman arasında geçen süre olarak tanımlanabilir (9,16,20).

Basit reaksiyon zamanı ve seçmeli reaksiyon cevabı olmak üzere ikiye ayrılır:

- 1- *Basit reaksiyon zamanı*; uyarının alınması ve cevabın verilmesi arasında geçen süredir. Sadece duyuşsal uyarıların alınması ve motor cevap aşamalarını içerir.
- 2- *Seçmeli reaksiyon zamanı*; dört algısal süreci kapsar. Bunlar; uyarının alınması, uyarının ayırt edilmesi, uygun cevabın seçilmesi ve motor cevabın oluşmasıdır (16,46).

Reaksiyon zamanı bir beceridir ve bireylere göre farklılık gösterir. reaksiyon gösteren organın duyarlılığı, uyarınının yoğunluğu, kişinin genel sağlık durumu, çevrenin durumu ve motivasyon reaksiyon zamanını etkileyen faktörlerden bazılarıdır (9,20). Reaksiyon zamanı ölçüm yöntemleri şu şekilde sıralanabilir (9,20):

- 1- Nelson el reaksiyon testi
- 2- Nelson ayak reaksiyon testi
- 3- Nelson hareket hızı testi
- 4- Sesli ve ışıklı uyarılara karşı el-ayak reaksiyon testleri
- 5- Dikey sıçrama reaksiyon zaman testi (9,20).

İlk üç testte kullanılan Nelson reaksiyon zaman aleti, üzerinde zaman birimleri olan bir cetvel olup, düşme kanununu esas alır (9,20).

Sesli ve ışıklı uyarılara karşı el-ayak reaksiyon testlerinde kullanılan ölçüm araçları; dekan otomatik performans analizörü (APA), La Fayette çok seçenekli reaksiyon zaman ölçeğidir (9,20).

#### **2.2.2.2. Çeviklik:**

Çeviklik, vücudun yönünü ve pozisyonunu hızlı bir şekilde değiştirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (9,20). Testleri;

- Burpee (squat-thrust) testi: Vücudun hareket yeteneğini test eder.
- Mekik koşu testi: Koşudaki çevikliği test eder.
- Yana adım alma testi (side step test): Laterale olan hareketlerdeki çevikliği ölçer.
- Right-Boomerang testi (düz-geri dönüşlü koşu): Koşudaki çevikliği test eder (9,20).

#### **2.2.2.3. Denge ve Koordinasyon:**

Denge; vücut, vücut kısımları ve çevre arasındaki uygun ilişkiyi sürdürebilmek, bir aktivite yapılırken, vücudun yerçekimi merkezini destek yüzeyi üzerinde tutabilmektir (54,57).

Statik denge ve dinamik denge olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. *Statik denge*; sabit pozisyonda, dengede kalabilme yeteneğidir. *Dinamik denge*; hareket sırasında dengenin sürdürülebilme yeteneğidir (57).

Denge; uzayda vücut pozisyonunun farkında olma ve kaslar, iskelet, beyin, kulaklar arasındaki koordinasyondur. Dengenin devam ettirilmesinde görsel, vestibuler ve somatosensör (cilt, eklem kapsülü, ligamentler, kas içcikleri) sistemlerin koordineli çalışması gereklidir. Kas yorgunluğu kas içciğinin uyarılma eşiğini artırarak, afferent iletiyi bozarak ve sonuçta eklem farkındalığını değiştirerek eklem pozisyon ve kinestetik duyusunu bozmaktadır. Bu nedenle, postural kontroldeki bozulmaların göstergesi olarak nöromusküler kontrol ve denge etkilenmektedir (18,22,33).

#### 2.2.2.4 Güç

Güç, maksimum kuvveti bir dirence karşı minimum zamanda serbest bırakma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (19,20,57).Güç kuvvet ve hızın kombinasyonudur (57). Birim zamanda daha fazla iş yapabilen bir kişi daha fazla güce sahiptir. Gücün gelişmesi, yük ve hareket hızındaki artış miktarına bağlıdır. Erişkinler için genel yaklaşım, ayakta uzun atlama (standing Broad Jump) ve dikey sıçrama (Vertical Jump) testleridir (57).

### 2.3. Havuz Tedavisi:

#### Tarihçe:

Suyun tedavi edici etkisi milattan önceki devirlere kadar uzanmaktadır. Mısır ve Madagaskar'da M.Ö 500 yılına kadar sıcak suları din ve sağlık amacıyla kullanılmıştır. St. Moritz'de M.Ö 2000 yıllarına ait kaplıcalar bulunmuştur. Etiler ve Friglere ait kalıntılar da Anadolu'daki kaplıca örnekleridir. Kaplıca tedavisinde ilk bilimsel görüşü Yunanlılar kazandırmıştır. Hipokratte 'De Natura Hominis' adlı kitabında doğal kaynaklarla ilgili tedavinin esasını ekolojik yaklaşımla ilk açıklayan bilim adamıdır. Romalılar hamam modelini geliştirmişler ve sıcak, soğuk ve ılık sulu banyoların bulunduğu büyük hamamlar inşa etmişlerdir. Sir John Flayer 'Sıcak ve Soğuk Banyoların Hatalı ve Doğru Kullanımı'adlı bir kitap yayınlamış ve bu bilimsel yayın su içi tedavinin başlangıcı sayılmıştır. Avusturyalı profesör Winter Witz 1800'lü yılların sonlarında su ile ilgili ilk bilimsel okulu kurmuştur. Su içi egzersizler burada yapılan çalışmalarla kullanıma girmiştir. 1910'lu yıllardan itibaren aktif-pasif hareketlerin eklenmesiyle su içi tedavisi haline gelmeye başlamış ve 'Akuatik Rehabilitasyon' terimi kullanılmaya başlanmıştır (1,23).

#### Tanım:

Havuz tedavisi; Tedavi amaçlı akuatik rehabilitasyon, akuaterapi, su içi egzersiz tedavisi ve havuz tedavisi gibi farklı adlarla adlandırılmaktadır. Akuatik rehabilitasyon, suyun sağladığı avantajları kullanarak kas-iskelet sistemi, sinir sistemi, kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi hastalıkları ve fiziksel bozukluk oluşturan durumların su içi egzersizlerle rehabilite edilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Akuatik rehabilitasyon tekniklerinde amaç, fonksiyonel durumu geliştirmek, bağımsızlığı sağlamak ve yaşam kalitesini artırmaktır (1,23).

### 2.3.1 Suyun Fiziksel Özellikleri:

Suyun fiziksel özellikleri ve prensipleri arasındaki kompleks ilişkiler, su içi egzersiz ve tedavileri etkilemektedir. Uygun tedavi programına karar verebilmek için suyun hidrodinamiği ve fiziksel özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir (1,23).

**Hidrostatik basınç etkisi:** Bu etki dalmanın derinliğine bağlıdır ve kişinin boyuna kadar olan dalışlarda önemlidir. Suyun hidrostatik basıncıyla intraabdominal basınç artar, inspirasyon zorlaşırken ekspirasyon kolaylaşır. Ekspiratuar yedek hava volümü azalır. Kan periferden toraksa doğru kayar. Bunun sonucu olarak kardiyak volüm artar ve santral venler dolar. Santral venöz basınç ve serebrospinal basınç artar. Kısmen refleks yolla, kısmen de hormonal yolla diürez başlar (23).

**Suyun kaldırma kuvvetinin etkisi:** Sıvının özgül ağırlığı ve su içine daldırılan cismin özgül ağırlığı ile ilişkili bir özelliktir. Net etki cisimlerde ağırlık kaybı şeklinde olur. Mineral banyosunda daha belirgin olmak üzere önemli derecede ağırlık azalması sağlanır. Ağırlık azalınca eklemlere binen yük azalır, hareket kolaylığı sağlanır (23).

**Suyun viskozitesi:** Viskosite sıvıların akış direncidir. Yüksek viskositeye sahip sıvılar harekete daha fazla direnç gösterirler. Suyun viskozitesi havadan daha büyüktür ve böylece su içinde yapılan egzersizler karadakine göre çok daha büyük bir dirençle olur (1,23).

### 2.3.2 Havuz Tedavisinin Fizyolojik Etkileri:

**Sıcaklık üzerine etkisi:** İnsanda termo-regülasyon sistemi, vücudun sıcaklığını dar limitler içerisinde tutmaya çalışır. Bu nedenle vücuttaki ısı kaybı, ısı kazancını eşitlemelidir. Çevre ısısı ile vücudun sıcaklığını hipotalamus regüle eder. Bu denge aşağıdaki fizyolojik mekanizmaları içerir (23):

- Kutaneal kan akışının düzenlenmesi,
- Terleme,
- Titreme,
- Kas aktivitesinin artışı

Sıcak suda yapılan egzersizler vücudun termo-regülatör sistemini etkiler. Isı kaybı, kondüksiyon, konveksiyon, radyasyon ve buharlaşma ile sağlanmaktadır.

Genel kural olarak havuz tedavisi düşük sıcaklıkta yapılmaktadır. Su ısıyı iyi korur ve transfer eder. Su sıcaklığı iletmede havaya göre daha çok, daha iyi bir ortamdır. Sıcacın etkisi diğer yöntemlerdeki gibi dozla değişir ve çok yönlüdür . Su sıcaklığındaki her derece yükselme için kalp hızında ortalama 15,3 atım, 37 °C üzerindeki her derece için 8-10 atım artış olduğu gözlenmiştir. Arteriyel kan basıncı hafif yükselir ve sonra giderek düşer (23,26,30).

**Kan basıncı üzerine etkileri:** Havuz tedavisi dolaşım sistemi üzerine etkisi nedeniyle kan basıncını da etkilemektedir. Havuz tedavisi sonrasında kan basıncının artması beklenmektedir (23,32).

**Kardiak debi üzerine etkisi:** Kardiyak debi ve atım hacminde artma beklenmektedir. Bu olayların kalp hızı değişmeden diastolik dolmanın artışına bağlı olduğu düşünülmektedir (23,32).

**Yüzeysel damarlar üzerine etkisi:** İlk cevap olarak çok kısa süreli olarak yüzeysel damarlarda konstrüksiyon, daha sonra dilatasyon meydana gelmektedir (1,23).

**Solunum üzerine etkisi:** Solunum hızı artar, fakat kişi yüzeysel solunum yapar (1,23).

**Kas eksitabilitesi üzerine etkisi:** Kısa süreli sıcak uygulamada kas tonusu artarken, uzun süreli sıcak uygulamada kas tonusu azalmaktadır (1,23).

### 2.3.3 Havuz Tedavisinin Sistemlere Etkisi Ve Endikasyonları

**Kardiyovasküler Sistem:** Bu hastalıklarda en önemli durum her hastanın ayrı ayrı değerlendirilmesi ve sürekli kontrol altında bulundurulmasıdır. Organizmada tedavi sonrasında hafif bir hipotermi oluşur. İç ısının düşmesiyle sinoatrial düğümde inhibisyon meydana gelir ve kalp ritmi yavaşlar. Aynı zamanda periferik vasküler direncin de azalmasıyla kalp daha ekonomik çalışır. Suyun hidrostatik basıncının da etkisiyle sağ kalbe dönen kan artar ve intrakardiak volüm reseptörleri de uyarılarak parasempatik sistem aktive olur, bradikardi ve kan basıncında düşme görülür (1,23).

**Solunum Sistemi:** Göğse kadar suya giren kişide, alt ekstremitelerdeki kanın göğüs boşluğuna doğru itilmesi ve göğüs kafesinin su içinde basınca maruz kalmasından dolayı solunum sistemi ciddi oranda etkilemektedir (1,23).

**Kas İskelet Sistemi:** Kas dokusundaki kan akımı normalin 2,5 katına kadar artar. Kardiyak atım hacmindeki artışın yarısı kas dokusuna yönelir. Kas dokusuna kan akımının artışı ile paralel olarak kastaki oksijen konsantrasyonu artar. Başta laktik asit olmak üzere metabolik atıkların uzaklaştırılması kolaylaşır. Hidrostatik basınç etkisi ile distalden ödemin çözünmesi de toksik metabolitlerin uzaklaştırılmasını kolaylaştıran bir diğer etkidir. Yüzeysel ağrı reseptörleri de etkilenerek, ağrı eşiğinin yükselmesi söz konusudur. Suyun viskositesine bağlı olarak ortaya çıkan harekete direnç aktif yardımcı egzersiz uygulamaları için oldukça uygun bir ortam yaratır (23).

Daldırma etkisi ile kassal relaksasyon sağlanabilir. Bu, ekstremiteler pozisyonlanması ile hareketi kolaylaştıran bir diğer faktörü oluşturmaktadır. Tonus değişiklikleri ve ağırsızlık ortamında pozisyon duygusu dahil olmak üzere propriosepsiyonda değişiklikler izlenebilir (23).

**Renal Etki :** Santral hipervolemi ve kardiyak debi artışı renal fonksiyonları etkiler. İdrar miktarı ve idrar sodyum atılımında artış izlenir (1,23).

### 2.3.4 Havuz Tedavisinin Kontraendikasyonları

#### A. Egzersizin Yapılmaması Gereken Durumlar:

Kardiyak hastalığı (miyokard infarktüsü, aritmi, kontrolsüz hipertansiyon vb), pulmoner hipertansiyon, yeni geçirilmiş derin ven trombozu, obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı, ağır kas-iskelet sistemi hastalığı ve psikojenik bozukluğu olan (ancak bakıcıları ile) hastalarda egzersiz uygulanması kontraendikedir (38).

#### B. Kesinlikle Kontraendike Olduğu Durumlar :

- 1- Hastalıkların akut dönemleri
- 2- Kronik progressif hastalıklar (tüberküloz, maligniteler)
- 3- Dekompanse kalp ve dolaşım sistemi yetmezliği
- 4- Akut üriner, bilier veya intestinal obstrüksiyon
- 5- Akut kanama olarak sayılabilmektedir (23).

### C. Relatif Kontraendike Olduğu Durumlar :

- 1- Termoregülasyon bozukluğu (Diabetes Mellitus tip II)
- 2- Labil hipertansiyon, miyokard infarktüsü sonrası
- 3- Kompanse kalp hastalığı
- 4- Ağır anemi, menopo, mental bozukluk
- 5- İleri yaş
- 6- Burger, varis, ven trombozu ve flebit şeklinde sıralanabilmektedir (23).

#### 2.3.5 Sıcak Suda Yapılan Egzersizin Faydaları:

**Kas gevşemesi:** Gevşeme kişinin suda ne kadar rahat olduğunu kanıttır. Havuzun sıcaklığı, kassal gerilmeyi azaltır ve eklem limitasyonlarını önlemeye yardımcı olur (1,23).

**Ağrı azalması:** Sıcak su, hastanın ağrısını azaltarak daha rahat olmasını sağlar. Sıcak su, sinir sistemine yaptığı uyarılarla ağrı algılanmasını azaltır (1).

**Kas spazmında azalma:** Suyun sıcaklığı 35 °C'den daha sıcak olduğunda vücut kısımlarında sıcaklık artar ve anormal kas tonusu ve spastisitede azalma meydana gelir (1,23).

**Eklem hareketlerini yapmada kolaylık:** Fiziksel uygulamalar ve suyun sıcaklığı, eklem hareket açıklığının artırılmasında önemli rol oynar ve suyun kaldırma kuvveti eklemdeki ağırlı noktaların üzerinden bir kısım yükünü alır. Su desteği artırarak splint ve yardım ihtiyacını azaltır (1,23).

**Kas kuvveti ve enduransında artma:** Su hava ortamına göre harekete daha fazla direnç gösterir. Hareketin hızı arttıkça, su direnci de artarak hareketin sabit hızla yapılması sağlanır. Bir tür izometrik egzersiz meydana gelir ve kasların kuvvetlenmesi sağlanır (23).

**Yerçekimi kuvvetinde azalma:** Gravitenin etkisi suda azaldığı için, yaralanma sonrasında karadakinden daha kolay bir yürüme eğitimi ve kuvvetlendirme egzersizleri yapılabilmektedir (23).

**Periferel dolaşımında artma:** Dolanım su sıcaklığına bağlı olarak artar. Sıcak su uygulamalarında iç organlara göre deride daha fazla sıcaklık artışı meydana gelmektedir (23).



**Solunum kaslarında kuvvetlenme:** Göğse kadar gelen suda, solunum esnasında göğüs ve abdominal duvarlara uygulanan hidrostatik basınçta artma vardır. Su basıncı inspirasyona direnç oluşturur. Su içi aktiviteleri respiratuar problemi olanlarda veya respiratuar eğitiminde faydalı olmaktadır (23).

**Vücut bütünlüğü algılanması, denge ve gövde stabilizasyonunda düzelme:** Sıcak su hareket eden vücut kısımlarının algılanmasını kolaylaştırır. Suyun destek verici etkilerinden dolayı, yürüme ve denge problemi olan kişiler kısmen bağımsız hareket yapabilirler. Vestibular uyarı, ekstremiteler ve gövdedeki antigravite kasların uyarılmasıyla denge cevaplarında artışa yardımcı olmaktadır (23).

**Psikolojik olarak kendine güven ve moralin artması:** Ağrısı olan ve karadaki egzersizleri henüz yapamayan kişilerde su içi egzersizleri hareket ve gevşeme üzerine olumlu etkiler meydana getirmektedir. Havuz tedavisinde daha başarılı olan kişilerde kendine güven duygusu ve moral artar. Bununla birlikte, grup egzersizleri sosyal iletişimi geliştirmektedir. Benzer problemi olan olgular grup çalışması ile birbirlerinden destek alarak motivasyonlarını artırır (23).

### 2.3.6 Su içi egzersizlerinin terapatik etkileri; (7)

1-Kas gevşemesini artırır; Gevşeme cevabı hastanın su içinde ne kadar rahat olduğuna bağlıdır. Terapatik havuzun sıcaklığı kas gerilimini azaltır ve eklem hareketinin kısıtlanmasını önlemeye yardımcıdır.

2-Ağrıyı azaltır; Sıcak su ağırlı hastaların gevşemesine ve kendilerini daha rahat hissetmelerine yardımcı olur. Suyun kaldırma kuvveti eklemlerdeki kompresyon kuvvetini azaltarak gravite kuvvetini karşılar ve vücut ağırlığını azaltır. Su yaralanan ekstremiteler için destek sağlar ve ağrıyı arttırmaksızın rahat bir pozisyona olanak sağlar. Ağrı döngüsü kırılır. Sıcak suyun uyarıcı etkileri kas gerilimini azalır.

3-Kas spazmını azaltır; Vücut kısmı 35°C'den yüksek ısıda suya daldırıldığında vücut ısısında artış başlar ve anormal kas tonusu azalır.

4-Eklem hareket genişliğini artırır; Suyun sıcaklığı ve fiziksel özellikleri eklem hareket genişliğinin korunması ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. Suyun kaldırma kuvveti ağırlı eklemler üzerindeki kompresyon kuvvetini azaltarak

harekete yardımcı olur. Hasta su içinde ortezini kullanmadan ekstremitelerini ağrısız ve kolay bir şekilde hareket ettirir. Su gevşeme sağlayarak konnektif dokuların germe egzersizi için hazırlanmasına yardımcı olur.

5-Kas kuvvet ve enduransını artırır; Su harekete havadan daha büyük bir direnç sağlar ve daha serbest eklem hareketine izin verir. Batmış vücut kısmı hareketin her yönünden direnç ile karşılaştığı için daha fazla enerji tüketimi olur. Bu iskelet kaslarının atrofisini önlemeye yardımcı olur.

6-Gravitasyonel kuvvetleri azaltır; Gravitenin etkisi suda azalır. Vücut ne kadar çok suya batarsa vücut üzerinde rol oynayan kompresyon kuvveti de o kadar azalır. Aktif hareketler suda daha koordine ve kaldırma kuvveti prensibinin kullanımı ile daha kolay yapılır. Zayıf kaslar daha kolay hareket açığa çıkartır. Suda karaya göre daha erken kuvvetlendirme egzersizlerine ve yürüme eğitimine başlanabilir. Yürümeye erken başlanması dengeyi geliştirir ve kas tonusunu artırır. Su seviyesindeki dereceli azalma yürüyüşün ağırlık taşıma dengesinin eğitimine yardımcı olur.

7-Dolaşımı artırır; Dolaşım 34°C den daha yüksek ısıdaki suda artar. Egzersiz kaslara kan akışını artırır ve venöz dönüşü kolaylaştırır. Doku sıvıları etkilenmiş yapılara doğru daha serbest bir şekilde hareket eder. Dokunun beslenmesi artar ve metabolitler daha kolay uzaklaştırılır. Böylece iyileşme süreci hızlanır. Etkilenmiş ekstremitelerin derin suda egzersizi dolaşımı artırır. Su derinliği arttığı için daldırılan vücut kısmı üzerindeki hidrostatik basınç da artar.

8-Solunum kaslarını geliştirir; Göğüs derin suda iken inspirasyon sırasında göğüs duvarına ve abdominallere etki eden hidrostatik basınçta artış olur. Su inspirasyona direnç oluşturur. Spastik respiratuar kaslar su ile sağlanan nötral sıcaklık ile gevşer. Respirasyonda artış sağlayan su içi aktiviteler ve solunum kontrolü respiratuar problemi olan hastalar için yararlıdır.

9-Vücudun farkında olmayı, dengeyi ve üst gövde stabilitesini geliştirir; Su hareket eden vücut kısmının farkında olmayı stimüle eder ve kas reedukasyonu için ideal ortamı sağlar. Suyun destekleyici özelliği dengesi kötü olan hastalara yardım sağlar.

10-Hastanın kendine olan güvenini artırır; Ağrılı hastalar ve henüz karada egzersiz yapamayan hastalar için su hareket etmek ve gevşemek için pozitif bir ortam

sağlar. Hastaya hareketleri karadan daha kolay bir şekilde yapmasını sağlayarak hastanın rehabilitasyona olan güvenini artırır. Daha az düşme korkusu, yaralanma riski ve ağrı söz konusudur. Grup egzersizleri sosyal etkileşimi ve motivasyonu artırır (7).

### **2.3.7. Su İçi Egzersiz Programının Komponentleri:**

#### **2.3.7.1. Isınma**

Isınma egzersiz programının başlangıç pozisyonudur ve daima önce yapılmalıdır. Isınma egzersizleri; kasların sıcaklık ve dolaşımını arttırarak, germe ve kuvvetlendirme egzersizlerine hazırlamaktadır. Ayrıca egzersiz sırasında oluşabilecek sakatlanma risklerini de en aza indirmektedir (23).

Sıcak terapitik havuzlar, vücut ve vücut kaslarının sıcaklığını çok daha hızlı bir şekilde arttırmaktadır. Isınma periyodunun süresi, havuz suyu sıcaklığına ve hasta grubunun profiline bağlıdır.

Endikasyonları:

1. Germe ve kuvvetlendirme egzersizleri öncesinde,
2. Sakatlanma riskini en aza indirmek için egzersiz periyodu öncesinde,
3. Havuz suyu sıcaklığı 33-37 ° C olduğu durumlardadır.

Amaçlar:

1. Vücut ve kas sıcaklığını arttırmak,
2. Egzersiz esnasında oluşabilecek sakatlanmaları önlemek,
3. Etkilenmiş bölgenin yanı sıra vücudun diğer kısımlarını da egzersizlere hazırlamak,
4. Ağrıyan ve limitlenmiş bölgeleri saptamak için uygulanmaktadır (23).

### 2.3.7.2. Germe egzersizleri

Germe egzersizleri, eklemde hareket açıklığını arttırmak için planlanan egzersizlerdir. Eklem açıklığı, hastanın fonksiyonunu ve hareket kapasitesini ifade etmektedir. Germe egzersizleri ikiye ayrılmaktadır (23):

1. Pasif Germe: Hasta gevşek bir pozisyonda iken eksternal kuvvet uygulanmasıyla yapılmaktadır. Eksternal kuvvet herhangi bir dokuyu uzatmak için manuel veya mekanik olarak uygulanabilmektedir.
2. Aktif Germe: Kişinin kendisi germek istediği kasın antagonistini kasarak veya farklı pozisyonlarda kuvvet uygulayarak yaptığı germe şeklidir.

#### Endikasyonlar:

1. Kas, konnektif doku veya epidermal dokunun kısılmasına yol açan yumuşak doku anomalileri veya kontraktürleri nedeniyle limitlenmiş eklem hareketlerinde,
2. Limitlenmiş eklem aktivitelerinin, vücut simetrisi veya postürün bozulduğu durumlarda,
3. Kısılmış kasların günlük yaşam aktivitelerini etkilediği durumlarda,
4. Kas dengesizliğinin bulunduğu durumlarda,
5. Kas spazmına bağlı ağrılı durumlarda.

#### Amaçlar:

1. Eklemi çevreleyen yumuşak doku mobilitesini ve eklem hareket açıklığını arttırmak,
2. Geri dönüşsüz kas kısalığı ve sertliğini önlemek,
3. Kassal gevşemeyi sağlamak,
4. Muskulotendinöz yaralanma riskini azaltmak için uygulanmaktadır.

### Kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri

Kuvvetlendirme, kas kontraksiyonunda maksimum gerilme ile meydana gelmektedir. Kuvvetlendirme dinamik veya statik olarak yapılabilmektedir. Kas kuvveti kullanılmayan bölgede azalmaktadır (23).

#### Endikasyonları:

1. Yaralanma, cerrahi ve limitlenmiş hareket sonrası meydana gelen kas zayıflıklarında,
2. Agonist-antagonist kas dengesizliğini önlemede,
3. Kas zayıflıkları nedeni ile hasta yürüyemiyor ve günlük yaşam aktivitelerini yerine getiremiyorsa,
4. Kas zayıflığının herhangi bir seviyesi için havuz içi egzersizi gerekli olduğu durumlarda uygulanmaktadır.

#### Gevşeme

Gevşeme, kastaki gerilimi azaltmada bilinçli etki olarak tanımlanmaktadır. Kas gerilimi; akut ağrı veya yaralanma gibi fizyolojik nedenlerle veya anksiyete-stres gibi psikolojik nedenlerle meydana gelmektedir. Havuz içi egzersiz programında, sıcak suyun kas gevşemesi sağladığı belirtilmektedir (1,23).

#### 2.3.8. Su İçi Egzersiz Programının Organizasyonu:

Kas iskelet sistemine ait bir problemde bir seans 30-60 dakika sürer. İlk tedavi 10-15 dk ile başlar. 1-2 hafta içinde süre yavaş yavaş artırılır. Her tedavi seansı genellikle aşağıdaki 7 komponenti içerir:

- 1- Isınma: 5-15 dk
- 2- Eklem hareketi ve esneklik: 5-15 dk
- 3- Kuvvetlendirme ve stabilizasyon: 13-15 dk
- 4- Endurans eğitimi: 15-20 dk
- 5- Koordinasyon, denge ve proprioseptif eğitimi: 5-15 dk
- 6- Fonksiyonel aktiviteler: 5-15 dk
- 7- Soğuma: 5-15 dk (4).

## 2.4. Egzersiz Programının Planlanması

### 2.4.1. Egzersiz Reçetesinin Genel Prensipleri:

Aşağıdaki sorular, egzersiz reçetesinin hazırlanmasında rehber olabilir:

- Her bir egzersizin amacı nedir?
- Verilen egzersizin hedeflenen kas grupları üzerine etkisi var mı?
- Egzersizin şiddeti yeterli mi?
- Egzersizler fonksiyonu artırmak amacıyla özel olarak planlanmış mı?
- Her bir egzersiz, gelişimin değerlendirilmesi için objektif ölçüm içeriyor mu?
- Program, kuvvetlendirme, mobilizasyon ve koordinasyon egzersizlerini içeriyor mu?
- Egzersiz programının başlangıç ve bitişi tanımlanmış mı (4)?

### 2.4.2. Egzersizin Yararları:

- Egzersiz, ağrı ve ödemi azaltır, hareket sınırını artırır, dolaşım ve deri beslenmesinin daha iyi olmasını sağlar. Bunların yanı sıra;
- Stres ile başa çıkma yeteneğinde artmaya,
- Kendine güven ve iyi olma halinde gelişmeye,
- Kardiyovasküler ve solunum fonksiyonlarında gelişmeye,
- Kas tonusu, esneklik, vücut şekli ve postürün düzeltilmesine,
- Gevşemeye,
- Post-menopozal osteoporoz riskini önlemeye,
- Koroner arter hastalığı riskinde azalmaya,
- Vücut ağırlığında azalmaya,
- Denge ve koordinasyonda gelişmeye de neden olur (4).

### 2.4.3. Egzersizin tehlikeleri:

Birçok insan egzersizin yararlarının bilincindedir. Ancak egzersiz bazen de tehlikeli olabilmektedir. Aşağıda belirtilen faktörler dikkate alınmadığı zaman, yaralanmalar meydana gelebilir veya egzersizler etkisiz olabilir:

- Egzersizin yapıldığı ortam güvenli mi? ( Temiz, iyi aydınlatılmış ve iyi havalandırması olmalı.)

- Aletler güvenilir/sağlam ve fonksiyonel olarak uygun mu?
- Hastaya, egzersiz hakkında önceden doğru bilgi verilerek etkili bir görsel tanıtım yapıldı mı?
- Egzersizler hastanın kapasitesine uygun mu? (hızı, sınırı ve şiddeti)
- Fizyolojik faktörler belirlenmiş mi? (uzun süreli yavaş germe gibi)
- Hatalı egzersiz sırasında yerinde düzeltmeler yapılıyor mu?
- Giysiler ve ayakkabılar egzersiz için uygun mu?
- Egzersizlerden önce hastanın uygunluk düzeyi ve sağlık durumu değerlendirilmiş mi?
- Egzersiz programı etkili bir ısınma ve soğuma periyodunu kapsıyor mu (4)?

#### **2.4.4. Egzersizler nasıl öğretilmeli:**

Hareketin tekrar sayısı, yapılış hızı ve kontrol edilmesinde kolaydan zora giden bir sıra takip edilmelidir. Birçok egzersiz 4-6 kereden başlatılıp, tolerans arttıkça sayı artırılır ve genellikle 10 kereden sonlandırılır. Fakat bu sayılar, kişinin durumuna ve fizyoterapistin değerlendirmelerine bağlı olarak her zaman değişebilir. Hız ise, başlangıçta ne çok fazla ne de çok yavaş olmalı, orta hızda yapılmalıdır. Daha sonra her iki şekilde de denenebilir (4).

#### **2.4.5. Egzersiz programlarının amaçları:**

- 1- Eklem fleksibilitesini artırmak
- 2- Kas gücü ve endüransını artırmak
- 3- Kardiyovasküler endüransı artırmak
- 4- Kemik mineralizasyonunu artırmak
- 5- Postürü düzeltmek
- 6- Günlük aktiviteleri uygulamak için gerekli olan enerjiyi artırmak
- 7- Hastalıktan iyileşmeyi çabuklaştırmak ve stresle daha kolay başa çıkabilmek
- 8- Dengeyi düzeltmek
- 9- Diğer insanlarla bütünleşebilmek için fırsat oluşturmak
- 10- Kişiyi daha mutlu kılmak (38)

## 2.5. Aerobik Egzersizler

Egzersiz yoğunluğu kişinin maksimum kalp hızının % 50'sini aşmaz ve iki haftada bir % 5 artırılır ancak % 70 düzeyinin hiçbir zaman aşılması gerekir. Kişinin egzersize toleransı basitçe konuşma testi ile anlaşılabilir: Egzersiz esnasında konuşmakta güçlük çekiliyorsa yoğunluk fazla demektir. Egzersizlere, yorgunluk, kas ve eklem zorlanması, stres kırığı oluşumu durumunda son verilir. Egzersizlerin toplam süresi haftada 3 gün, 20-30 dakika kadardır. Aerobik aktiviteler hem kardiyovasküler, hem de kemikte olumlu etkilere sahip olup, yürüme ve koşma bu tür egzersizlerdendir. Aerobik aktiviteler aynı zamanda denge ve koordinasyonu düzeltir. Vücut ağırlığı ile yapılan aerobik egzersizlerin ev içi ya da dışı ortamda yapılması arasında bir fark yoktur. Ancak düşme riskini unutmamak lazımdır. Aerobik ve dirençli egzersizler, kas kuvvetini, fleksibilitiyi ve aerobik kapasiteyi artırır, fiziksel fonksiyonları düzelterek sakatlığı azaltır.

Aerobik egzersizler;

- Hiç durmadan en az 15-20 dakika sürdürülmeli,
- Haftada en az 3 gün yapılmalı,
- Rahat bir tempoda yapılmalı,
- Bacak kaslarını kullanmayı sağlayan egzersizlere yer verilmelidir (38).

Düzenli aerobik egzersiz yapmanın yararları şunlardır;

- Kalp damar sistemini daha verimli çalışmaya zorlar, hem kalp kasları güçlenir hem de kalp her atışta daha çok kan pompalamaya başlar,
- Dinlenme sırasında kalp atışları yavaşlar,
- Toplam kan hacmi artar, böylece gerektiğinden daha fazla miktarda oksijen sağlanabilir,
- Kan dolaşımı kolaylaşır,
- Kaslar kandan daha çok oksijen alabilme kapasitesini geliştirir,
- İyi kolesterol olarak tanımlanan yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) düzeyi artar, böylece kalp damar hastalığı riski azalır,
- Akciğer kapasitesi artar,



- Sağlıklı ve güçlü kemik yapısının oluşumunu destekler,
- Kas kaybına neden olmadan yağlar yandığı için kilo vermeyi kolaylaştırır,
- Ruhsal sorunlarla baş etmeyi kolaylaştırır.

Önerilen egzersizler aerobik (yürüyüş, koşu, bisiklet, yüzme) olmalıdır. Koşu ve yürüyüşün en fazla tercih edilmesinin nedeni; özel bir antrenman veya beceri gerektirmemesidir. Ayrıca; ucuz, kolay, emin ve yalnız yapılabilmektedir (38).

### 3.BİREYLER VE YÖNTEM:

#### 3.1 BİREYLER

Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı'nda gerçekleştirilen bu çalışma sağlıklı bireylerde aerobik egzersiz ile su içi egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerinin karşılaştırılması amacıyla, Mart 2007- Aralık 2007 tarihleri arasında yapılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'na başvurulmuş, çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca olmadığına dair gerekli izin 02.03.2007 tarih ve LUT 07/16 karar numaralı izin alınarak çalışmaya başlanmıştır.

Çalışma sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Testlerden önce çalışma hakkında katılımcılara bilgi verilmiş, çalışmaya katılmayı kabul eden olgulara yazılı onam belgeleri imzalatılmıştır.

Olguların yarısı su içi egzersiz grubuna dahil edileceğinden olguların tümünde havuza girmeyi engelleyici iç kulak iltihabı, vücudunun herhangi bir yerinde yara veya mantar gibi bir hastalığının olması, herhangi bir kalp-iskelet sistemi hastalığı ya da sistemik bir hastalığının olması, yüzme bilmemesi, egzersizler sırasında sağlığını etkileyebilecek bir problem veya hastalığının bulunması, egzersiz programına düzenli olarak devam edemeyecek olması, yapılacak değerlendirmeler sırasında olguların değerlendirmeyi ve çalışmayı sonlandırma istekleri çalışmadan çıkarılma kriterleri olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya dahil olmayı kabul eden olgulara ölçüm günü rahat bir eşofman ve spor ayakkabı giyerek, ölçümlerden önceki 3 saat içinde aşırı besin, tütün, alkol ve kafein almaktan kaçınarak, ölçüm günü egzersiz veya ağır şiddette fiziksel etkinlikten kaçınarak, ölçümden önce yeterli uyku uyuyarak (6-8 saat) gelmeleri istenmiştir. Ölçüm günü menstrasyon öncesi yada menstrasyon süreci semptomları yaşayan, hasta yada yorgun olan olgulara başka bir gün ölçüm için randevu verilmiştir.

Çalışmaya 20 su içi, 20 aerobik egzersiz grubu olmak üzere toplam 40 olgu ile başlanmıştır. Çalışmaya katılan 6 olgu çeşitli nedenlerle (hastalık, iş yada sınav

yoğunluğu, ilaç kullanmaya başlama, ekonomik sıkıntı, olumsuz hava koşulları vb.) çalışmanın farklı aşamalarında katılımıcılığı bırakmıştır.

Çalışma 16 su içi egzersiz grubu ve 18 aerobik egzersiz grubu olmak üzere toplam 34 olgu üzerinde yapılmıştır.

### 3.2. YÖNTEM

Çalışmada ön değerlendirme formunda olgulara;

- Yaşı,
- Cinsiyeti,
- Öğrenim durumu,
- Mesleği,
- Aylık geliri,
- Dominant tarafı,
- Kullandığı ilaçlar,
- Özgeçmişi / Soygeçmişi,
- Sigara alışkanlığı,
- Alkol alışkanlığı,  
sorulmuştur.

Olgulara;

- 1- Antropometrik ölçümler,
- 2- Eklem hareket açıklığı,
- 3- Kısalık değerlendirmesi,
- 4- Postür değerlendirmesi yapılmıştır.

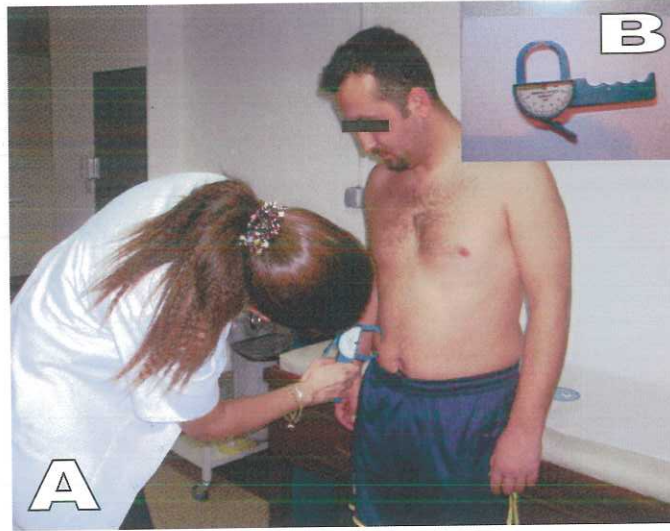
Bununla birlikte aşağıdaki sağlık ve performans ile ilişkili fiziksel uygunluk testleri yapılmıştır.

- 1- Kas kuvveti,
- 2- Esneklik,
- 3- Kassal endurans,
- 4- Güç

### 3.2.1. Antropometrik Ölçümler:

#### 3.2.1.1. Vücut Kompozisyonu

Değerlendirmeye alınan olguların vücut kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla biceps, triceps, abdomen, uyluk, baldır, suprailiak bölgelerinden skinfold kaliper kullanılarak deri kıvrım kalınlıkları ölçülmüştür. Olguların deri kıvrım kalınlığının ölçülmesinde Holtain Marka Skinfold Kaliper kullanılmıştır ( Şekil 3.2.1.A-B) (37,38).



Şekil 3.2.1.A) Olguların Vücut Kompozisyonu Ölçümü / Abdominal Bölge  
B) Holtain Marka Skinfold Kaliper

#### 3.2.1.2. Vücut Kitle İndeksi

Olguların boy ve ağırlıkları ayakkabısız ve şortlu olarak ölçülmüştür. Boy ölçümünde Seca 700 markalı boy ölçüm cihazı kullanılmıştır.

Olguların ağırlıkları, şortlu ve çıplak ayakla Tefal Contour marka elektronik tartı ile ölçülmüştür.

Olguların vücut kitle indeksleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (17,20,53).

$$\text{Vücut Kitle İndeksi (VKİ)} = \text{Vücut Ağırlığı (kg)} / \text{Boy}^2 \text{ (m)}$$

#### 3.2.1.3. Çevre Ölçümleri

Olguların bel, abdominal bölge, kalça, uyluk, bacak, ayak bileği çevre ölçümleri elastik olmayan, 7 mm genişliğinde şerit mezura kullanılarak, kasın en şişkin noktasından ölçülmüştür (37).



Şekil 3.2.1.C) Olguların Çevre Ölçümleri / Abdominal Bölge

### 3.2.2. Eklem Hareket Genişliği:

Olgularda alt ekstremiteye yönelik kalça fleksiyon/ekstansiyon, kalça abduksiyon/adduksiyon, kalça internal rotasyon/eksternal rotasyon, diz fleksiyon/ekstansiyon hareketleri eklem hareket genişlikleri aktif ve pasif olarak değerlendirilerek, hareket limitasyonu görülen olgular çalışmaya dahil edilmemiştir. Ölçümlerde universal gonyometre kullanılmıştır (7,37).

### 3.2.3. Kas Kısalık Değerlendirmesi:

Olgulara alt ekstremitte kaslarına yönelik kas kısalık testleri yapılmıştır. Kısalık değerlendirilmesi yapılan kaslar;

- Lumbal ekstansörler,
- Kalça fleksörleri,
- Hamstringler,
- Tensor Fascia Lata,
- Kalça addüktörleri,
- Kuadriseps femoris,
- Gastroknemius- Soleus kaslarıdır.

Kas kısalıkları var (1) -yok (0) şeklinde değerlendirilmiştir (7,37).

### 3.2.4. Postür Analizi:

Olgulara anterior, posterior ve lateralden analiz yapılarak görülen postür bozuklukları var (1)- yok (0) şeklinde kaydedilmiştir (37).

### 3.2.5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi:

Olguların kalça fleksörleri/ekstansörleri, kalça abduktörleri/adduktörleri, kalça internal rotatörleri/eksternal rotatörleri, diz fleksörleri/ekstansörleri, ayak bileği dorsifleksörleri/plantar fleksörleri, ayak bileği invertörleri/evertörleri kaslarının kas kuvvetleri ölçülmüştür (7,8,9,16,19,23,37,49). Ölçüm Dr. Lovett'e göre 3 değerinin üstünde olan kaslara, kasın üç değerini aldığı pozisyona olguyu yerleştirerek Nicholas MMT hand held-dynamometer marka el dinamometresi ile yapılmıştır (Şekil 3.2.7). Dinamometre ile uygulanan dirence karşı olgunun verdiği cevap kas kuvveti değeri olarak ölçülmüştür. Her hareket üç kez değerlendirilmiş ve çıkan değerlerin ortalaması alınarak libre cinsinden kaydedilmiştir



Şekil 3.2.7.A) Olguların Kas Kuvveti Değerlendirmesi / Diz Ekstansiyon Ölçümü

B) Nicholas MMT Hand Held-Dynamometer

### 3.2.6. Esneklik değerlendirme:

Alt ekstremitte esnekliğinin değerlendirilmesi amacıyla olgulara otur-uzan testi, kalça fleksörleri testi, kalça abduksiyon testi, ayak bileği plantar fleksiyon testi, ayak bileği dorsi fleksiyon ve gastrocnemius esneklik testleri uygulanmıştır(19,23,37,38,57).

**Otur-Uzan Testi:** Olgu her iki diz ekstansiyonda, ayakları sabit bir objeye dayanarak sert bir zeminde uzun oturuş pozisyonuna yerleştirilmiştir. Bu pozisyonda, üç kez öne doğru eğilerek, ellerini ayak parmak uçlarına doğru uzatabildiği kadar uzatması ve iki saniye bekleme yapması istenmiştir. Üçüncü parmağın geldiği son nokta işaretlenmiş ve ayağını dayandığı obje arasındaki uzaklık mezura ile ölçülmüştür. Objeye yüzeyinden sonraki değer pozitif, önceki değer negatif olarak santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (19,57).

**Kalça Fleksörleri Testi:** Olgudan yüzükoyun yatar pozisyonda test edilecek alt ekstremitenin dizden  $90^0$  fleksiyonda iken bu pozisyonda bacağını yerden kaldırması istenmiş ve diz ile yer arasındaki mesafe ölçülmüştür. Aynı ölçüm diğer taraf için de tekrar edilmiştir. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (23,37).

**Kalça Abduksiyon Testi:** Olgudan kalça eklemi mümkün olduğunca abduksiyon, fleksiyon ve eksternal rotasyonda, dizler fleksiyonda, ayak tabanları bitişik pozisyonda otururken, ayak bileklerini tutup, dirsekler ile dizlerini yere itmesi istenmiş, her iki dizin lateral kondili ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçülmüştür. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (38).



Şekil 3.2.8.A) Olguların Kalça Abduksiyon Esneklik Ölçümleri

**Ayak Bileği Plantar Fleksiyon Testi:** Olgu, dizler ekstansiyonda uzun oturuş pozisyonuna yerleştirilmiştir. Olgudan ayağını olabildiğince plantar fleksiyona getirmesi istenerek yer ile ayak arasındaki uzaklık mezura ile ölçülmüştür. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (38).



Şekil 3.2.8.B) Olguların Ayak Bileği Plantar Fleksiyon Esneklik Ölçümleri

**Ayak bileği dorsi fleksiyonu ve Gastrocnemius Testi:** Olgu, yüzü duvara dönük, ayakları omuz genişliğinde açık, yaklaşık 1 metre uzaklıkta, elleri duvara dayalı ayakta duracak şekilde yerleştirilmiştir. Olgudan bu pozisyonda dirseklerini yavaş yavaş fleksiyona getirirken, sırtının düzgünlüğünü bozmadan baş ve gövde duvara yaklaştıracak şekilde ve topuklarını yerden kaldırmadan gidebildiği kadar geriye gitmesi istenmiştir. Duvar ile ayak ucunun maksimal uzaklığı mezura ile ölçülmüş, bu değer dik duruşta çene yüksekliğinden çıkarılmıştır. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (38).

### 3.2.7. Kassal Endurans Değerlendirmesi:

Kassal enduransı değerlendirmek için olgulara iki ayrı test uygulanmıştır. Bunlar push-ups ve sit-ups testleridir. Sit-ups testi; dizler fleksiyonda ve dizler ekstansiyonda olmak üzere iki farklı şekilde uygulanmıştır (8,18,19,20,23,35).

#### Sit-Up Testi:

a) Dizler fleksiyonda: Abdominal kasların kuvvetini ve enduransını ölçmek için kullanılan bu testte sırtüstü pozisyonda kalça ve dizler fleksiyonda, ayağın plantar yüzü yataкта pozisyonda yatarken başlanır. Dizlere dirseklerini dokundurana kadar gövde fleksiyonu yapılır. Her olgu için dakikadaki tekrar sayısı kaydedilmiştir (8,18,19,20,23,35).



### 3.2.1. Antropometrik Ölçümler:

#### 3.2.1.1. Vücut Kompozisyonu

Değerlendirmeye alınan olguların vücut kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla biceps, triceps, abdomen, uyluk, baldır, suprailiak bölgelerinden skinfold kaliper kullanılarak deri kıvrım kalınlıkları ölçülmüştür. Olguların deri kıvrım kalınlığının ölçülmesinde Holtain Marka Skinfold Kaliper kullanılmıştır ( Şekil 3.2.1.A-B) (37,38).



Şekil 3.2.1.A) Olguların Vücut Kompozisyonu Ölçümü / Abdominal Bölge  
B) Holtain Marka Skinfold Kaliper

#### 3.2.1.2. Vücut Kitle İndeksi

Olguların boy ve ağırlıkları ayakkabısız ve şortlu olarak ölçülmüştür. Boy ölçümünde Seca 700 markalı boy ölçüm cihazı kullanılmıştır.

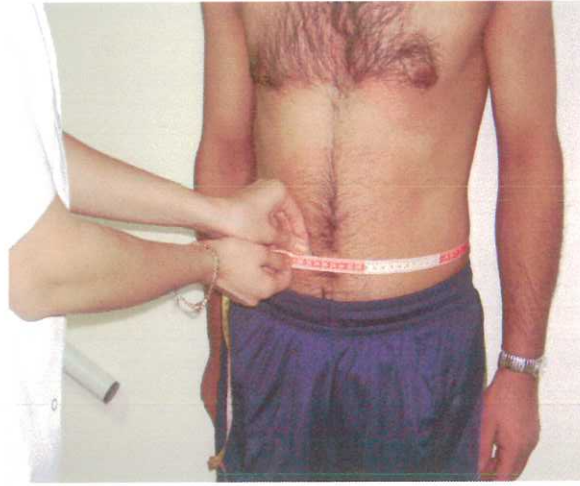
Olguların ağırlıkları, şortlu ve çıplak ayakla Tefal Contour marka elektronik tartı ile ölçülmüştür.

Olguların vücut kitle indeksleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (17,20,53).

$$\text{Vücut Kitle İndeksi (VKİ)} = \text{Vücut Ağırlığı (kg)} / \text{Boy}^2 \text{ (m)}$$

#### 3.2.1.3. Çevre Ölçümleri

Olguların bel, abdominal bölge, kalça, uyluk, bacak, ayak bileği çevre ölçümleri elastik olmayan, 7 mm genişliğinde şerit mezura kullanılarak, kasın en şişkin noktasından ölçülmüştür (37).



Şekil 3.2.1.C) Olguların Çevre Ölçümleri / Abdominal Bölge

### 3.2.2. Eklem Hareket Genişliği:

Olgularda alt ekstremiteye yönelik kalça fleksiyon/ekstansiyon, kalça abduksiyon/adduksiyon, kalça internal rotasyon/eksternal rotasyon, diz fleksiyon/ekstansiyon hareketleri eklem hareket genişlikleri aktif ve pasif olarak değerlendirilerek, hareket limitasyonu görülen olgular çalışmaya dahil edilmemiştir. Ölçümlerde universal gonyometre kullanılmıştır (7,37).

### 3.2.3. Kas Kısalık Değerlendirmesi:

Olgulara alt ekstremitte kaslarına yönelik kas kısalık testleri yapılmıştır. Kısalık değerlendirilmesi yapılan kaslar;

- Lumbal ekstansörler,
- Kalça fleksörleri,
- Hamstringler,
- Tensor Fascia Lata,
- Kalça addüktörleri,
- Kuadriseps femoris,
- Gastroknemius- Soleus kaslarıdır.

Kas kısalıkları var (1) -yok (0) şeklinde değerlendirilmiştir (7,37).

### 3.2.4. Postür Analizi:

Olgulara anterior, posterior ve lateralden analiz yapılarak görülen postür bozuklukları var (1)- yok (0) şeklinde kaydedilmiştir (37).

### 3.2.5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi:

Olguların kalça fleksörleri/ekstansörleri, kalça abduktörleri/adduktörleri, kalça internal rotatörleri/eksternal rotatörleri, diz fleksörleri/ekstansörleri, ayak bileği dorsifleksörleri/plantar fleksörleri, ayak bileği invertörleri/evertörleri kaslarının kas kuvvetleri ölçülmüştür (7,8,9,16,19,23,37,49). Ölçüm Dr. Lovett'e göre 3 değerinin üstünde olan kaslara, kasın üç değerini aldığı pozisyona olguyu yerleştirerek Nicholas MMT hand held-dynamometer marka el dinamometresi ile yapılmıştır (Şekil 3.2.7). Dinamometre ile uygulanan dirence karşı olgunun verdiği cevap kas kuvveti değeri olarak ölçülmüştür. Her hareket üç kez değerlendirilmiş ve çıkan değerlerin ortalaması alınarak libre cinsinden kaydedilmiştir



Şekil 3.2.7.A) Olguların Kas Kuvveti Değerlendirmesi / Diz Ekstansiyon Ölçümü

B) Nicholas MMT Hand Held-Dynamometer

### 3.2.6. Esneklik değerlendirme:

Alt ekstremitte esnekliğinin değerlendirilmesi amacıyla olgulara otur-uzan testi, kalça fleksörleri testi, kalça abduksiyon testi, ayak bileği plantar fleksiyon testi, ayak bileği dorsi fleksiyon ve gastrocnemius esneklik testleri uygulanmıştır(19,23,37,38,57).

**Otur-Uzan Testi:** Olgu her iki diz ekstansiyonda, ayakları sabit bir objeye dayanarak sert bir zeminde uzun oturuş pozisyonuna yerleştirilmiştir. Bu pozisyonda, üç kez öne doğru eğilerek, ellerini ayak parmak uçlarına doğru uzatabildiği kadar uzatması ve iki saniye bekleme yapması istenmiştir. Üçüncü parmağın geldiği son nokta işaretlenmiş ve ayağını dayandığı obje arasındaki uzaklık mezura ile ölçülmüştür. Objeye yüzeyinden sonraki değer pozitif, önceki değer negatif olarak santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (19,57).

**Kalça Fleksörleri Testi:** Olgudan yüzükoyun yatar pozisyonda test edilecek alt ekstremitenin dizden  $90^0$  fleksiyonda iken bu pozisyonda bacağı yerden kaldırmaması istenmiş ve diz ile yer arasındaki mesafe ölçülmüştür. Aynı ölçüm diğer taraf için de tekrar edilmiştir. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (23,37).

**Kalça Abduksiyon Testi:** Olgudan kalça eklemi mümkün olduğunca abduksiyon, fleksiyon ve eksternal rotasyonda, dizler fleksiyonda, ayak tabanları bitişik pozisyonda otururken, ayak bileklerini tutup, dirsekler ile dizlerini yere itmesi istenmiş, her iki dizin lateral kondili ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçülmüştür. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (38).



Şekil 3.2.8.A) Olguların Kalça Abduksiyon Esneklik Ölçümleri

**Ayak Bileği Plantar Fleksiyon Testi:** Olgu, dizler ekstansiyonda uzun oturuş pozisyonuna yerleştirilmiştir. Olgudan ayağını olabildiğince plantar fleksiyona getirmesi istenerek yer ile ayak arasındaki uzaklık mezura ile ölçülmüştür. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (38).



Şekil 3.2.8.B) Olguların Ayak Bileği Plantar Fleksiyon Esneklik Ölçümleri

**Ayak bileği dorsi fleksiyonu ve Gastrocnemius Testi:** Olgu, yüzü duvara dönük, ayakları omuz genişliğinde açık, yaklaşık 1 metre uzaklıkta, elleri duvara dayalı ayakta duracak şekilde yerleştirilmiştir. Olgudan bu pozisyonda dirseklerini yavaş yavaş fleksiyona getirirken, sırtının düzgünlüğünü bozmadan baş ve gövde duvara yaklaştıracak şekilde ve topuklarını yerden kaldırmadan gidebildiği kadar geriye gitmesi istenmiştir. Duvar ile ayak ucunun maksimal uzaklığı mezura ile ölçülmüş, bu değer dik duruşta çene yüksekliğinden çıkarılmıştır. Üç denemeden en iyisi santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (38).

### 3.2.7. Kassal Endurans Değerlendirmesi:

Kassal enduransı değerlendirmek için olgulara iki ayrı test uygulanmıştır. Bunlar push-ups ve sit-ups testleridir. Sit-ups testi; dizler fleksiyonda ve dizler ekstansiyonda olmak üzere iki farklı şekilde uygulanmıştır (8,18,19,20,23,35).

#### Sit-Up Testi:

a) Dizler fleksiyonda: Abdominal kasların kuvvetini ve enduransını ölçmek için kullanılan bu testte sırtüstü pozisyonda kalça ve dizler fleksiyonda, ayağın plantar yüzü yatakta pozisyonda yatarken başlanır. Dizlere dirseklerini dokundurana kadar gövde fleksiyonu yapılır. Her olgu için dakikadaki tekrar sayısı kaydedilmiştir (8,18,19,20,23,35).

b) Dizler ekstansiyonda: Sırtüstü pozisyonda kalça ve dizler ekstansiyon pozisyonunda başlanır. Olgu bacak veya dizlere dirseklerini dokunduracak şekilde gövde fleksiyonu yapılır. Her olgu için dakikadaki tekrar sayısı kaydedilmiştir.

**Push-ups Testi:** Olgu yüzüstü pozisyonda, eller omuzların yanında, bacaklar düz ve bitişik olarak yerleştirilmiştir. Parmak uçları yerle temas halindedir. Daha sonra dirsekleri tam ekstansiyona gelinceye kadar kendisini iter. Arkasından çene ve alını yere değinceye kadar alçalır. Bu noktada baş ve parmaklar arasında düz bir çizgi oluşur. Hareketi yaparken gövdesini kullanmamasına sadece kollar ve omuzlar ile hareketi yapmasına dikkat edilerek test uygulanmıştır. Olgudan 1 dakika içinde yapabildiği kadar çok bu hareketi tekrarlaması istenmiştir. Her olgu için dakikadaki tekrar sayısı kaydedilmiştir (8,20).

### 3.2.8. Güç Testi

Gücü test etmek için olgulara; durarak uzun atlama testi (Standing Board Jump Test) yapılmıştır (19,20).

**Durarak uzun atlama testi:** Olgunun önceden belirlenen çizgi üzerine topuklarını yerleştirmesi istenmiş; öne arkaya ve yana adım almadan çift ayakla düşecek şekilde olabildiğince uzağa sıçraması istenmiştir. Başlangıç çizgisi ile topuk arası mesafe santimetre cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir. Her olgu için aynı işlem üç defa tekrarlanmış ve ortalaması alınmıştır.

### 3.3. EGZERSİZ PROTOKOLÜ:

Çalışmaya katılan olgular 20'şer kişilik rastgele örneklem modeline göre seçilerek, su içi egzersiz programı ve aerobik egzersiz programı olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Olgulara 5 hafta boyunca haftada 3 gün, 45'er dakika olmak üzere birinci gruba aerobik egzersiz programları ve ikinci gruba su içi egzersiz programları uygulanmıştır.

Olgular egzersiz programlarını gözetmen olmaksızın bireysel olarak uygulamışlardır. Birinci gruba aerobik egzersiz programı, ikinci gruba su içi egzersiz programının nasıl uygulanacağı araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Olguların egzersiz programını doğru olarak anladıklarından emin olunduktan sonra çalışmaya başlanmıştır. Olguların düzenli olarak çalışmaya devam edip etmedikleri araştırmacı tarafından telefonla aranarak ve Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Daire Başkanlığı Spor Tesisleri'nin bilgisayara kayıtlı üyelik girişlerinden takip edilmiştir.

#### **Aerobik egzersiz grubu olgularına;**

A. Her hareket için 20 saniye germe, 5 saniye gevşeme süresi olacak şekilde kuadriseps, hamstring, kalça fleksör, gastro-soleus, kalça adduktör germe;

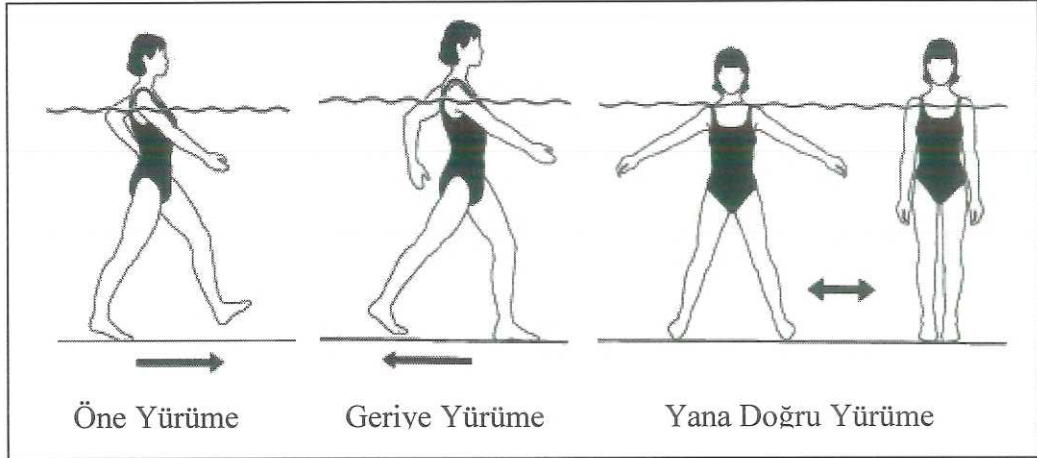
B. Isınma için; 5 dakika statik bisiklet çevirme, 5 dakika koşu bandında yürüme ;

C. Kuvvetlendirme egzersizleri için lastik bant ile 1 set 8-12 tekrarlı olacak şekilde kalça fleksiyon-ekstansiyon, kalça ekstansiyon, kalça abduksiyon-adduksiyon, diz fleksiyon-ekstansiyon egzersizlerinden oluşan alt ekstremiteye yönelik egzersiz eğitimi verilmiştir (4).

**Su içi egzersiz grubu olgularına ;** iki fazdan oluşan ve her fazda ısınma, germe ve kuvvetlendirme periyotlarını içeren sadece alt ekstremiteye yönelik egzersiz eğitimi verilmiştir (4).

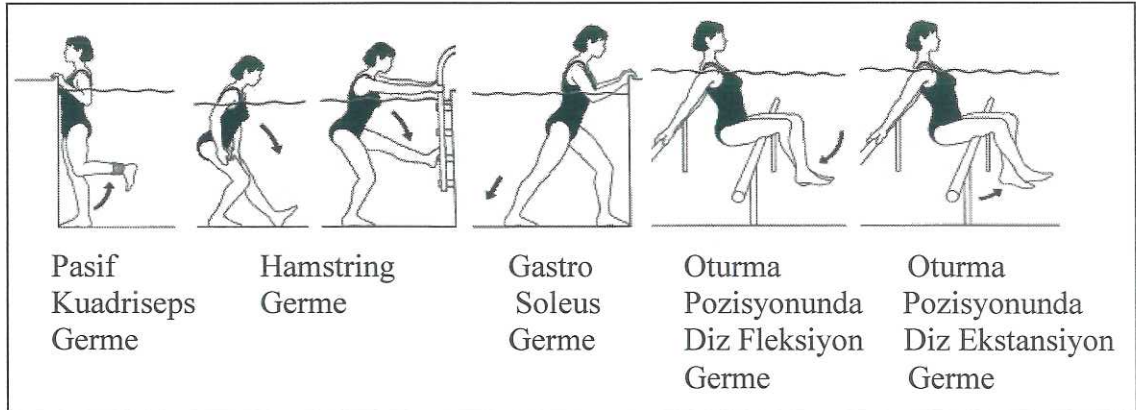
1. Fazda;

A. Isınma periyodunda her egzersiz 2 dakika olacak şekilde öne doğru yürüme, geriye doğru yürüme, yana doğru yürüme



Şekil 3.2.11.A) Su İçi 1. Fazda Isınma Egzersizleri

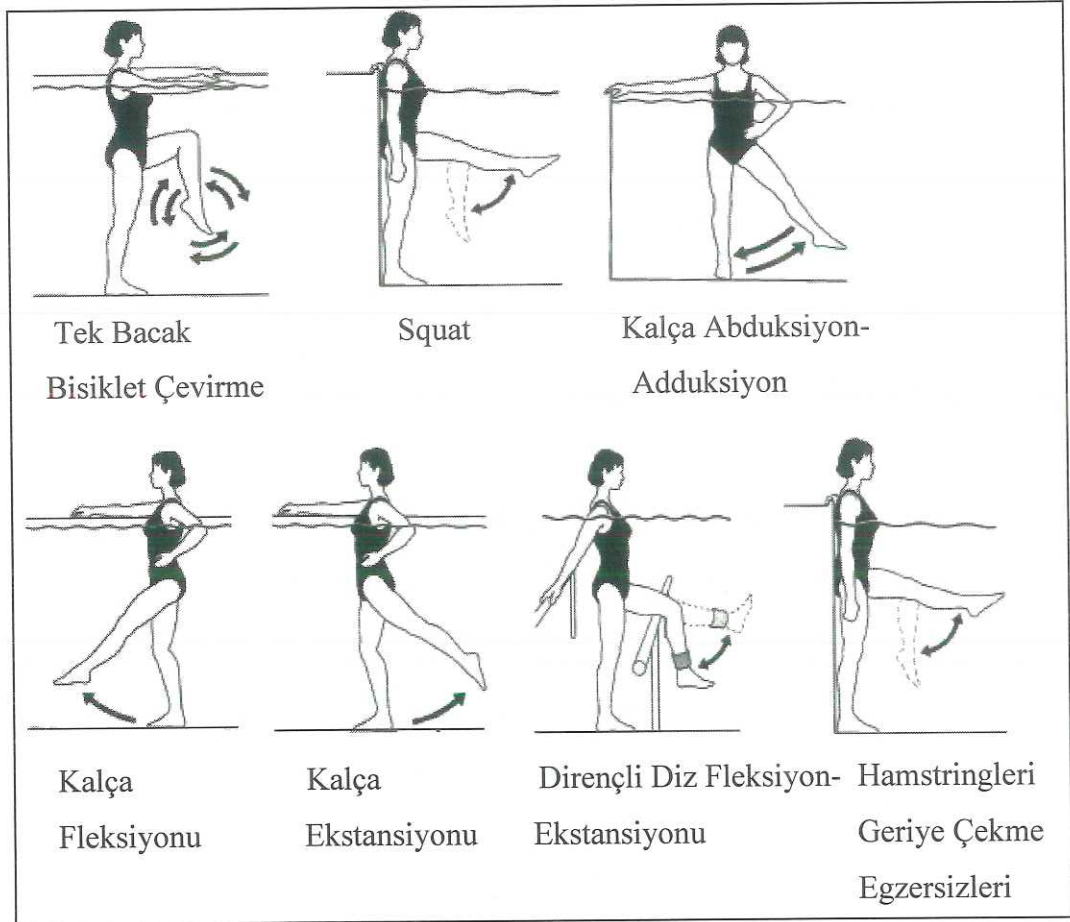
B. Germe periyodunda her egzersiz 10 saniye tutularak 5 tekrarlı olacak şekilde pasif kuadriseps germe, hamstring germe, gastro-soleus germe, oturma pozisyonunda diz fleksiyon germe, oturma pozisyonunda diz ekstansiyon germe



Şekil 3.2.11.B) Su İçi 1. Fazda Germe Egzersizleri



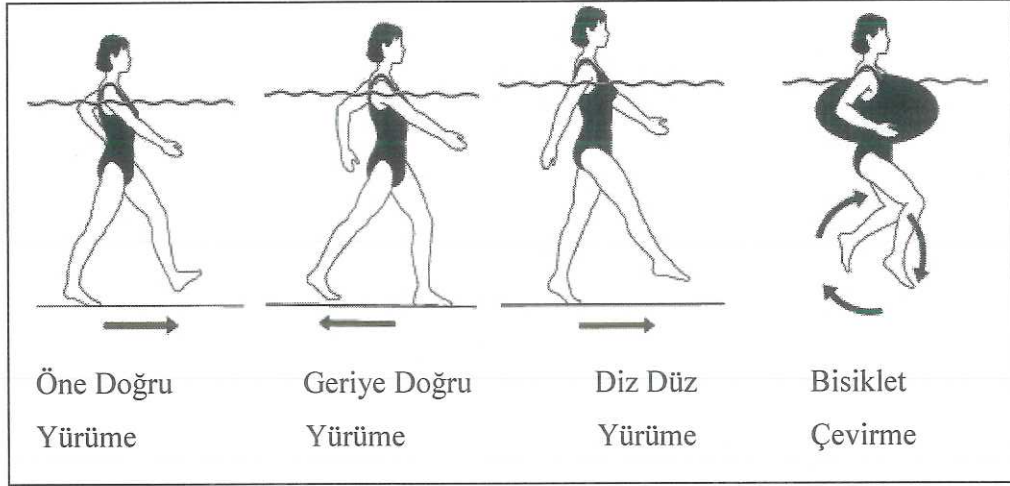
C. Kuvvetlendirme periyodunda 1 set 8-12 tekrarlı olacak şekilde tek bacak bisiklet çevirme, squat, kalça abduksiyon-adduksiyon, kalça fleksiyonu, kalça ekstansiyonu, dirençli diz fleksiyon-ekstansiyonu, hamstringleri geriye çekme egzersizleri,



Şekil 3.2.11.C) Su İçi 1. Fazda Kuvvetlendirme Egzersizleri

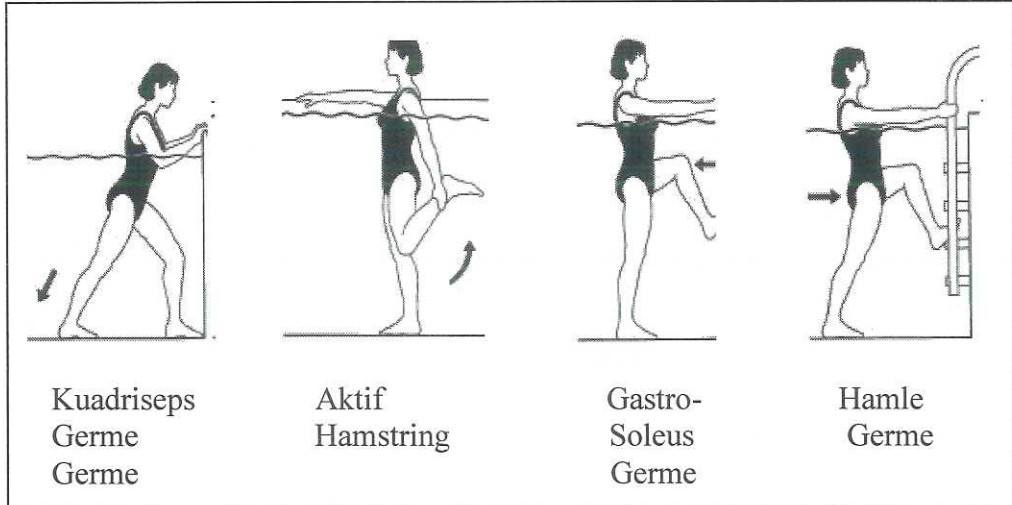
2. Fazda;

- A. Isınma periyodunda her egzersiz 2 dakika olacak şekilde öne doğru yürüme, geriye doğru yürüme, diz düz yürüme, bisiklet çevirme,



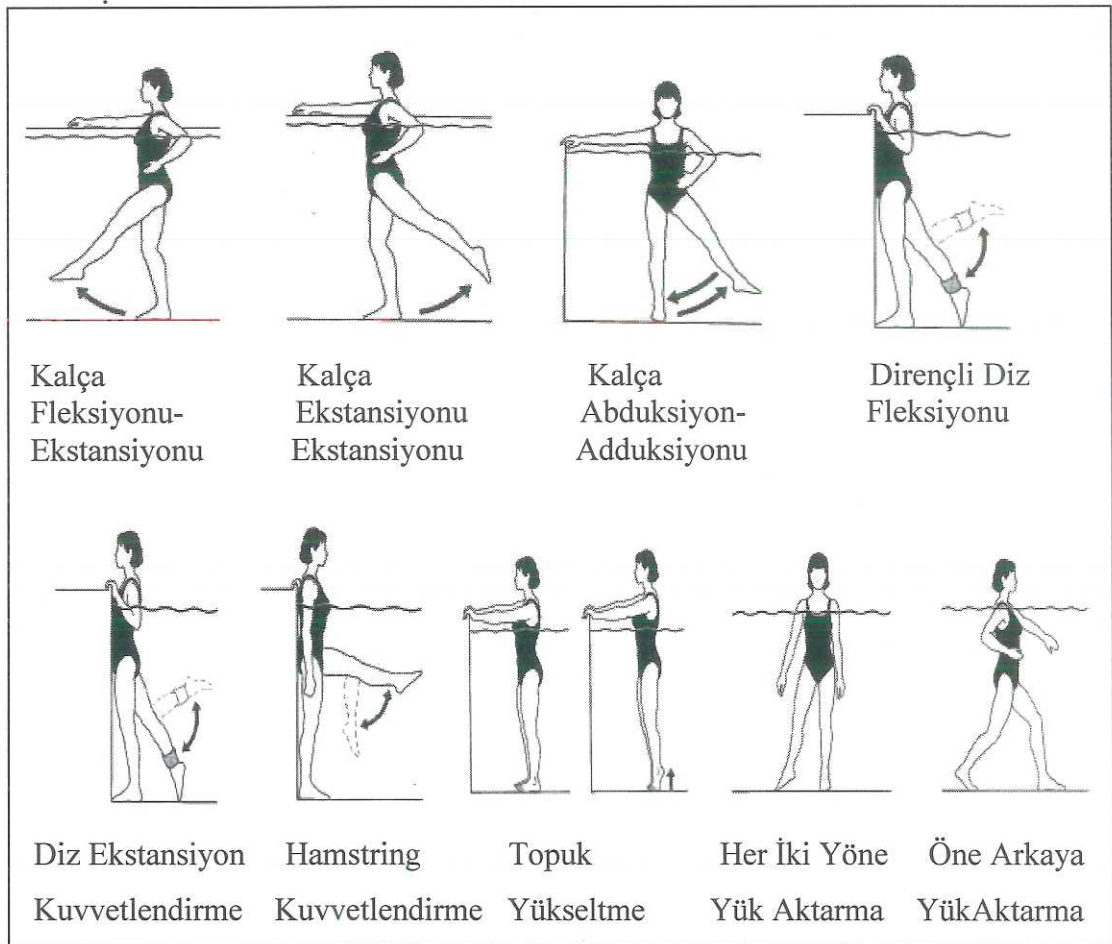
Şekil 3.2.11.D) Su İçi 2. Fazda Isınma Egzersizleri

- B. Germe periyodunda her egzersiz 20 saniye tutularak 5 tekrarlı olacak şekilde kuadriseps germe, aktif hamstring germe, gastro-soleus germe, hamle germe,



Şekil 3.2.11.E) Su İçi 2. Fazda Germe Egzersizleri

C. Kuvvetlendirme periyodunda 2 set 8-12 tekrarlı olacak şekilde kalça fleksiyonu-ekstansiyonu, kalça ekstansiyonu, kalça abduksiyon-adduksiyonu, dirençli diz fleksiyon, diz ekstansiyon kuvvetlendirme, hamstring kuvvetlendirme, topuk yükseltme, her iki yöne yük aktarma, öne arkaya yük aktarma verilmiştir (4)



Şekil 3.2.11.F) Su İçi 2. Fazda Kuvvetlendirme Egzersizleri

### 3.4 İstatistiksel Analiz

İstatistikler, “SPSS for Windows v. 15.0” paket programı ile analiz edilmiştir. Egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası grup içi değişimler Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örneklem Testi kullanılarak yapılmıştır. Aerobik ve su içi egzersiz gruplarının karşılaştırılmasında Mann-Whitney-U Testi ile kullanılmıştır. Karşılaştırmalar için yanılma düzeyi olarak  $p < 0.05$  değeri alınmıştır. İstatistiksel işlemler bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. (2,43).

#### 4. BULGULAR

Çalışmamız, sağlıklı bireylerde aerobik egzersiz ile su içi egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerinin karşılaştırılması amacıyla Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı'nda 16'sı su içi egzersiz grubu ve 18'i aerobik egzersiz grubu olmak üzere toplam 34 olgu üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Aerobik egzersiz ve su içi egzersiz grubu olguların fiziksel özellikleri karşılaştırıldığında yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Fiziksel Özellikleri.

	<b>Aerobik Egzersiz Grubu (n=18) X±SD</b>	<b>Su İçi Egzersiz Grubu (n=16) X±SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	23.55±3.36	25.75±3.43	1.891	0.059
<b>Boy Uzunluğu(m)</b>	1.72±0.05	1.73±0.10	0.277	0.782
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	64.33±10.15	71.25±10.82	1.832	0.067
<b>Vücut Kitle İndeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b>	21.46±2.72	23.73±2.33	2.554	0.011

16 olgudan oluşan su içi egzersiz grubundaki 6 olguda (% 38) sigara alışkanlığı görülmüş, 10 olguda (% 62) sigara kullanımına rastlanmamıştır. Aerobik egzersiz grubundaki 18 olgunun 6'sında (% 33) sigara alışkanlığına gözlenmiş, 12 olgunun ise (% 67) sigara kullanmadığı belirlenmiştir.

Su içi egzersiz grubundaki 16 olgunun 6'sında (% 38) alkol alışkanlığı görülmüş, 10 olguda (% 62) ise alkol kullanımına rastlanmamıştır. Aerobik egzersiz grubundaki 18 olgunun 8'inde (% 44) alkol kullanımına rastlanmış, 10 olgu ise (% 55) alkol kullanımı gözlenmemiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Sigara-Alkol Alışkanlıkları.

Sigara- Alkol Alışkanlığı		Aerobik Egzersiz Grubu		Su İçi Egzersiz Grubu	
		n	%	n	%
<b>Sigara</b>	Var	6	33	6	38
	Yok	12	67	10	62
<b>Alkol</b>	Var	8	44	6	38
	Yok	10	56	10	62

Olgulara anteriordan yapılan postür analizi sonucu su içi egzersiz grubunda en fazla tibial torsiyon deformitesi (% 31) gözlenmiştir. Posteriodan yapılan postür analizi sonucunda en fazla diz çukuru çizgilerinde eşitsizlik (% 19) görülmüştür. Lateralden yapılan değerlendirme sonucunda ise en çok pes planus deformitesi (% 75) ile karşılaşılmıştır (Tablo 4.3).

Aerobik egzersiz grubuna anteriordan yapılan postür analizine göre olgularda en çok halluks valgus (% 28) deformitesi bulunmuştur. Posteriodan yapılan postür analizi sonucunda en çok diz çukuru çizgilerinde eşitsizlik ve genu rekurvatum kaydedilmiştir. Lateralden yapılan analiz sonucunda en fazla pes planus deformitesi (% 56) görülmüştür.

Aerobik egzersiz grubu ile su içi egzersiz grubunun postüral deformiteleri karşılaştırıldığında olgularda en çok pes planus deformitesi gözlenmiştir (Tablo 4.3).

Olguların alt ekstremite kaslarının kısıklık ölçümleri var-yok şeklinde değerlendirilmiştir. Su içi egzersiz grubunda olguların kalça fleksör, lumbal ekstansör, hamstring, TFL kaslarında kısıklık gözlenmiştir. Kuadriseps femoris kası ve gastrosoleus kas grubunda ise herhangi bir kısıklığa rastlanmamıştır (Tablo 4.4).

Aerobik egzersiz grubunda ise 7 olguda kalça fleksör, lumbal ekstansör ve hamstring kaslarında; 3 olguda TFL kasında kısıklık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.3 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Postür Analizi.

Postür Analizi	Aerobik Egzersiz Grubu		Su İçi Egzersiz Grubu	
	n	%	n	%
<b>Tibial torsiyon</b>				
Var	3	17	5	31
Yok	15	83	11	69
<b>Genu varum</b>				
Var	4	22	1	16
Yok	14	78	15	84
<b>Genu valgum</b>				
Var	1	18	3	19
Yok	17	82	13	81
<b>Pes planus</b>				
Var	10	56	12	75
Yok	8	44	4	25
<b>Halluks valgus</b>				
Var	5	28	1	16
Yok	13	72	15	84
<b>Genu rekurvatum</b>				
Var	1	18	2	12
Yok	17	82	14	88
<b>Dizler posterior</b>				
Var	3	17	3	19
Yok	15	83	13	81

Tablo 4.4 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Kısalık Testi Ölçümleri.

Kısalık ölçümleri (cm)	Aerobik Egzersiz Grubu		Su İçi Egzersiz Grubu	
	n	%	n	%
<b>Kalça fleksörleri</b>				
Var	7	39	5	31
Yok	11	61	11	67
<b>Lumbal ekstansörler</b>				
Var	7	39	5	31
Yok	11	61	11	67
<b>Kuadriseps</b>				
Var	0	0	0	0
Yok	18	100	16	100
<b>Hamstring</b>				
Var	7	39	7	44
Yok	11	61	9	56
<b>Tensor Fascia Lata</b>				
Var	3	17	2	12
Yok	15	83	14	88
<b>Gastro-soleus</b>				
Var	0	0	0	0
Yok	18	100	16	100

Aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası çevre ölçümleri değerleri karşılaştırıldığında, her iki grupta da egzersiz sonrası ölçümlerde egzersiz öncesi ölçümlere göre artış gözlemlendiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Aerobik ve Su içi Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçümü Değerleri (cm).

Çevre Ölçümleri (cm)	Aerobik Egzersiz Grubu (n=18) X ± SD	z	p	Su İçi Egzersiz Grubu (n=18) X ± SD	z	p
<b>Bel</b>		-3.874	0.000*		-3.819	0.000*
Öncesi	74.38±7.53			79.12±7.17		
Sonrası	76.05±7.58			81.00±7.25		
<b>Abdomen</b>		-3.470	0.003*		-3.640	0.000*
Öncesi	80.44±7.16			85.50±6.35		
Sonrası	81.66±7.25			86.87±6.48		
<b>Kalça</b>		-3.906	0.000*		-3.640	0.000*
Öncesi	95.33±6.93			96.31±9.89		
Sonrası	97.05±6.94			97.93±9.92		
<b>Uyluk Sağ</b>		-3.007	0.000*		-3.656	0.000*
Öncesi	48.66±4.65			51.82±5.08		
Sonrası	49.61±4.38			53.25±5.18		
<b>Uyluk Sol</b>		-3.656	0.000*		-3.477	0.001*
Öncesi	48.66±5.24			51.62±5.12		
Sonrası	49.94±5.04			53.47±5.17		
<b>Bacak Sağ</b>		-3.817	0.000*		-3.487	0.000*
Öncesi	37.55±6.05			35.87±2.57		
Sonrası	39.16±6.69			37.37±3.03		
<b>Bacak Sol</b>		-3.758	0.000*		-3.487	0.000*
Öncesi	36.72±6.66			36.00±2.75		
Sonrası	38.27±6.69			37.31±2.79		
<b>Ayak</b>		-3.703	0.000*		-3.666	0.001*
<b>Bileği Sağ</b>						
Öncesi	22.38±2.17			22.47±1.31		
Sonrası	24.05±2.38			24.06±1.61		
<b>Ayak</b>		-3.839	0.000*		-3.542	0.000*
<b>Bileği Sol</b>						
Öncesi	22.27±1.67			22.62±1.62		
Sonrası	23.72±1.77			24.18±1.93		

\*:  $p<0.05$  (Wilcoxon Test Sonuçları)

Olguların çevre ölçümleri fark ortalama değerleri bakımından, aerobik egzersiz grubu ile su içi egzersiz grubu karşılaştırılmış ve sol uyluk çevre ölçümü farkı su içi egzersiz grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Çevre Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Çevre Ölçümleri Fark Değerleri	Aerobik Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	Su İçi Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	z	p
Bel	1,66	1,87	-1,408	0,159
Abdomen	1,22	1,37	-0,315	0,753
Kalça	1,72	1,62	-0,596	0,551
Uyluk Sağ	0,94	1,43	-0,139	0,889
Uyluk Sol	1,27	1,81	-1,989	<b>0,047*</b>
Bacak Sağ	1,61	1,50	-0,422	0,673
Bacak Sol	1,55	1,31	-1,473	0,141
Ayak bileği sağ	1,66	1,62	-0,187	0,852
Ayak bileği sol	1,44	1,56	-0,828	0,408

\*:  $p<0.05$

Aerobik egzersiz grubu olgularının kalça fleksörleri ve otur uzan esneklik ölçümleri dışında diğer esneklik ölçümlerinde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası açısından istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ( $p<0.05$ ). Su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası esneklik ölçüm değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.7).



Tablo 4.7. Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Esneklik Değerleri (cm).

Esneklik Ölçümleri (cm)	Aerobik Egzersiz Grubu (n=18)		Su İçi Egzersiz Grubu (n=16)	
	X ± SD	z	p	X ± SD
<b>Otur uzan</b>				
Öncesi	-7.00± 10.32	2.667	0.008	-1.50±11.59
Sonrası	-6.27± 9.50			-0.50±11.53
<b>Kalça Fleksörleri (sağ)</b>		0.133	0.894	3.494
Öncesi	9.55±3.74			10.75±4.36
Sonrası	9.72±4.21			9.69±4.17
<b>Kalça Fleksörleri (sol)</b>		0.133	0.894	3.358
Öncesi	9.71±3.69			10.88± 3.98
Sonrası	9.88±4.14			9.88±3.79
<b>Kalça Abduksiyonu (sağ)</b>		3.578	0.000*	3.557
Öncesi	20.72±6.46			17.50± 4.56
Sonrası	19.66±6.04			16.50±4.44
<b>Kalça Abduksiyonu (sol)</b>		3.448	0.001*	3.314
Öncesi	20.50±5.73			18.00± 5.61
Sonrası	19.50±5.56			16.94±5.26
<b>Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu (Sağ)</b>		3.448	0.001*	3.358
Öncesi	10.72± 4.15			11.16± 3.30
Sonrası	9.72±3.99			10.16±3.42
<b>Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu (Sol)</b>		3.314	0.001*	3.358
Öncesi	10.55±3.25			10.94±3.42
Sonrası	9.61±3.08			9.94±3.57
<b>Ayak Bileği Dorsi Fleksiyonu &amp; Gastrocnemius</b>		3.719	0.000*	3.755
Öncesi	99.00±11.72			107.06±20.63
Sonrası	100.77±11.63			108.88±20.65

\*: p<0.05 (Wilcoxon Test Sonuçları)

Aerobik egzersiz ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası esneklik ölçümleri arasındaki fark ortalamaları yönünden gruplar karşılaştırıldığında, su içi egzersiz grubu olgularının sağ ve sol kalça fleksörleri esneklik değerlerinde artma, aerobik egzersiz grubunda ise azalma olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Esneklik Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Esneklik Ölçümleri Fark Değerleri	Aerobik Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	Su İçi Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	z	p
Otur uzan	3.88	4.75	-1.099	0.272
Kalça fleksörleri (sağ)	0.72	1.00	-2.742	<b>0.006*</b>
Kalça fleksörleri (sol)	0.16	-1.06	-2.506	<b>0.012*</b>
Kalça abduksiyon (sağ)	0.11	-1.00	-0.269	0.788
Kalça abduksiyon (sol)	-1.00	-1.06	0.000	1.000
Ayak bileği plantar fleksiyon (sağ)	-1.00	-1.00	-0.250	0.803
Ayak bileği plantar fleksiyon (sol)	-0.94	-1.00	-0.398	0.691
Ayak bileği dorsi fleksiyon & Gastrocnemius	1.77	1.81	-1.173	0.241

\*:  $p<0.05$

Aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve sonrası kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında her iki grup için de sol kalça ekstansiyon kas kuvveti dışında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.9- 4.10).

Tablo 4.9 Aerobik Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kas Kuvveti Değerleri (lbs).

Kas Kuvveti (lbs)	Aerobik Egzersiz Grubu (N=18) X ± SD			
	Öncesi	Sonrası	z	p
<b>Kalça</b>				
Fleksiyon				
Sağ	9.00±2.54	10.02±2.72	-3.298	<b>0.001*</b>
Sol	9.15±2.25	10.13±2.37	-3.731	<b>0.000*</b>
Ekstansiyon				
Sağ	7.96±2.96	8.51±3.00	-3.627	<b>0.000*</b>
Sol	7.52±2.10	7.82±3.00	-0.569	0.570
Abduksiyon				
Sağ	8.29±2.53	8.77±2.44	-3.750	<b>0.000*</b>
Sol	9.11±3.51	9.71±3.51	-3.732	<b>0.000*</b>
Adduksiyon				
Sağ	9.33±2.76	9.85±2.68	-3.744	<b>0.000*</b>
Sol	7.99±2.28	8.65±2.55	-3.732	<b>0.000*</b>
İnternal rotasyon				
Sağ	6.44±2.47	7.37±2.64	-3.734	<b>0.000*</b>
Sol	6.55±2.69	7.67±3.03	-3.729	<b>0.000*</b>
Eksternal rotasyon				
Sağ	6.19±1.59	6.86±1.81	-3.734	<b>0.000*</b>
Sol	6.09±1.84	6.73±2.17	-3.735	<b>0.000*</b>
<b>Diz</b>				
Fleksiyon				
Sağ	6.01±1.76	6.54±1.84	-3.742	<b>0.000*</b>
Sol	5.85±1.62	6.15±1.71	-2.751	<b>0.006*</b>
Ekstansiyon				
Sağ	7.77±2.46	8.28±2.65	-3.739	<b>0.000*</b>
Sol	7.82±3.00	8.31±3.12	-3.738	<b>0.000*</b>
<b>Ayak bileği</b>				
Dorsi fleksiyon				
Sağ	7.47±2.81	8.38±2.87	-3.737	<b>0.000*</b>
Sol	7.33±3.66	8.28±2.83	-3.730	<b>0.000*</b>
Plantar fleksiyon				
Sağ	7.83±4.18	8.72±4.26	-3.732	<b>0.000*</b>
Sol	7.20±2.29	8.15±2.50	-3.730	<b>0.000*</b>

\*: p<0.05 (Wilcoxon Test Sonuçları)

Tablo 4.10 Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kas Kuvveti Değerleri (lbs).

Kas Kuvveti (lbs)	Su İçi Egzersiz Grubu (n=18) X ± SD			
	Öncesi	Sonrası	z	p
<b>Kalça</b>				
Fleksiyon				
Sağ	11.43±5.64	12.29±5.38	-3.300	<b>0.001*</b>
Sol	11.83±3.81	13.03±3.82	-3.539	<b>0.000*</b>
Ekstansiyon				
Sağ	9.06±3.95	9.71±4.10	-3.520	<b>0.000*</b>
Sol	9.15±3.75	11.07±5.82	-1.660	0.097
Abduksiyon				
Sağ	11.58±4.58	12.24±4.58	-3.445	<b>0.001*</b>
Sol	11.51±5.74	12.07±5.52	-3.305	<b>0.001*</b>
Adduksiyon				
Sağ	10.28±5.04	10.83±5.04	-3.541	<b>0.000*</b>
Sol	10.95±3.93	11.83±3.94	-3.526	<b>0.000*</b>
İnternal rotasyon				
Sağ	7.28±2.88	8.12±2.86	-3.541	<b>0.000*</b>
Sol	7.62±2.63	8.50±2.85	-3.521	<b>0.000*</b>
Eksternal rotasyon				
Sağ	7.41±2.42	8.74±2.71	-3.519	<b>0.000*</b>
Sol	6.63±1.88	7.15±1.98	-3.527	<b>0.000*</b>
<b>Diz</b>				
Fleksiyon				
Sağ	7.33±2.62	7.88±2.65	-3.533	<b>0.000*</b>
Sol	7.03±2.31	7.51±2.34	-3.528	<b>0.000*</b>
Ekstansiyon				
Sağ	10.66±4.78	11.43±4.92	-3.530	<b>0.000*</b>
Sol	11.07±5.82	11.93±5.91	-3.533	<b>0.000*</b>
<b>Ayak bileği</b>				
Dorsi fleksiyon				
Sağ	8.76±5.81	9.65±6.20	-3.521	<b>0.000*</b>
Sol	8.63±5.98	9.63±6.29	-3.529	<b>0.000*</b>
Plantar fleksiyon				
Sağ	9.38±3.19	10.43±3.19	-3.535	<b>0.000*</b>
Sol	8.54±3.70	9.58±3.79	-3.521	<b>0.000*</b>

\*: p<0.05 (Wilcoxon Test Sonuçları)

Aerobik egzersiz ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası kas kuvveti ölçümleri arasındaki fark ortalamaları karşılaştırılması sonucunda, sol kalça fleksiyon, sağ kalça internal rotasyon, sağ kalça eksternal rotasyon, sol diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümleri su içi egzersiz grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Önce ve Sonra Kas Kuvveti Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Kas Kuvveti Ölçümleri Fark Değerleri (lbs)	Aerobik Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	Su İçi Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	z	p
<b>Kalça</b>				
Fleksiyon				
Sağ	1.02	0.85	-0.537	0.591
Sol	0.98	1.20	-2.028	<b>0.043*</b>
Ekstansiyon				
Sağ	0.55	0.65	-0.139	0.890
Sol	0.55	0.65	-0.139	0.890
Abduksiyon				
Sağ	0.29	1.91	-1.727	0.084
Sol	0.48	0.66	-2.662	0.008
Adduksiyon				
Sağ	0.60	0.56	-0.972	0.331
Sol	0.51	0.55	-0.742	0.458
İnternal rotasyon				
Sağ	0.66	0.88	-2.239	<b>0.025*</b>
Sol	1.12	0.88	-0.692	0.489
Eksternal rotasyon				
Sağ	0.66	1.33	-3.633	<b>0.000*</b>
Sol	0.64	0.51	-0.105	0.916
<b>Diz</b>				
Fleksiyon				
Sağ	0.52	0.55	-0.316	0.752
Sol	0.30	0.48	-1.660	0.097
Ekstansiyon				
Sağ	0.51	0.77	-2.691	0.007
Sol	0.49	0.86	-4.181	<b>0.000*</b>
<b>Ayak bileği</b>				
Dorsi fleksiyon				
Sağ	0.91	0.89	0.677	0.498
Sol	0.95	1.00	0.243	0.808
Plantar fleksiyon				
Sağ	0.88	1.05	1.303	0.192
Sol	0.94	1.03	0.485	0.627

\*:  $p<0.05$

Aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve sonrası güç ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Aerobik Egzersiz ve Su İçi Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Güç Ölçümü Değerleri (cm).

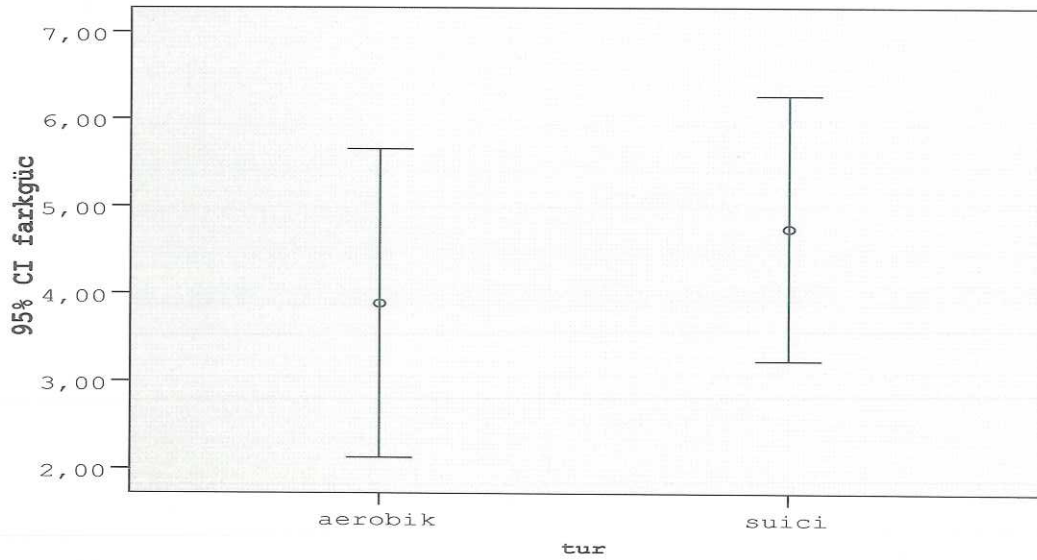
Güç (cm)	Aerobik Egzersiz Grubu (n=18)		Su İçi Egzersiz Grubu (n=16)			
	X ± SD	z	p	X ± SD	z	p
Öncesi	180.83±23.78	-3.426	0.001*	163.56±48.12	-3.424	0.001*
Sonrası	184.72±25.33			168.31±46.37		

\*:  $p < 0.05$  (Wilcoxon Test Sonuçları)

Egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası güç ölçüm değerleri arasındaki fark ortalamaları açısından gruplar karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak fark elde edilememiştir ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Güç Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Güç Ölçümü Fark Değerleri	Aerobik Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	Su İçi Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	z	p
Güç	3.88	4.75	-1.173	0.241



Şekil 4.1 Aerobik ve Su içi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Güç Ölçümlerinin Fark Grafiği

Aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve sonrası kassal endurans değerleri ölçümleri karşılaştırıldığında, her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14 Aerobik Egzersiz ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi Ve Sonrası Kassal Endurans Değerleri.

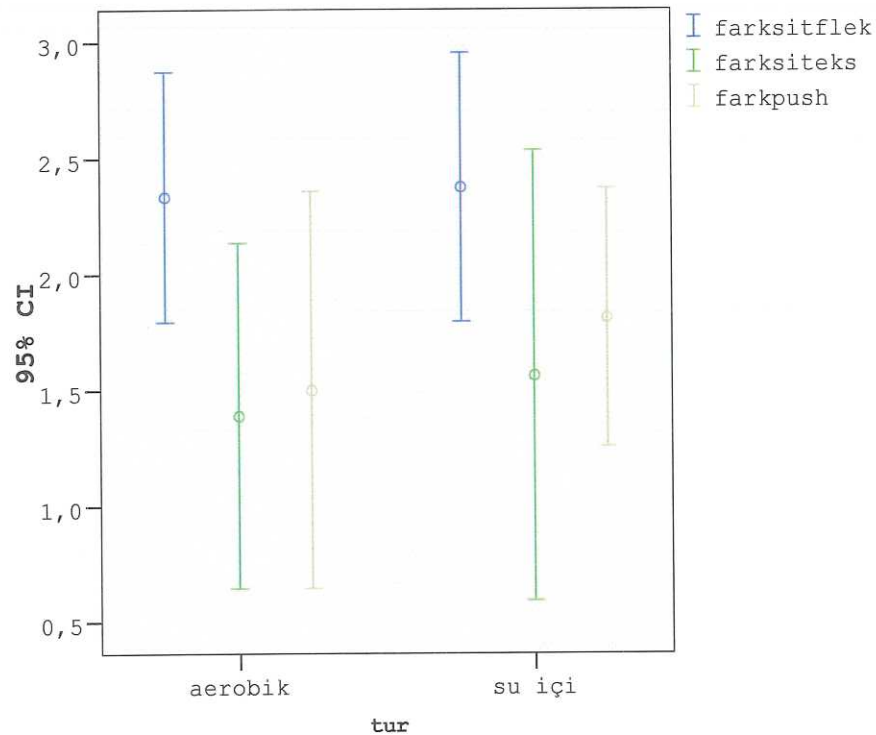
Kassal endurans	Aerobik Egzersiz Grubu (n=18) X ± SD	z	p	Su İçi Egzersiz Grubu (n=16) X ± SD	z	p
<b>Sit-up Testi</b>						
Dizler fleksiyonda		-3.673	<b>0.000*</b>		-3.448	<b>0.001*</b>
Öncesi	37.44±10.95			39.37±9.14		
Sonrası	39.77±11.21			41.75±9.34		
Dizler ekstansiyonda		-2.914	<b>0.004*</b>		-2.742	<b>0.006*</b>
Öncesi	26.44±11.95			23.81±7.06		
Sonrası	27.83±11.97			25.37±7.42		
<b>Push-ups testi</b>		-2.748	<b>0.006*</b>		-3.410	<b>0.001*</b>
Öncesi	24.05±11.62			20.06±9.78		
Sonrası	25.55±11.77			21.87±10.13		

\*:  $p < 0.05$  (Wilcoxon Test Sonuçları)

Su içi ve aerobik egzersiz yöntemleri için kassal endurans ölçüm fark ortalamaları karşılaştırıldığında, iki egzersiz yöntemi için egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ölçümleri arasındaki farklar arası farklılık istatistiksel açıdan anlamsız çıkmıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.15) (Şekil 4.2).

Tablo 4.15 Aerobik Ve Su İçi Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kassal Endurans Ölçümleri Arasındaki Değişimin Fark Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Kassal Endurans Ölçümleri Fark Değerleri	Aerobik Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	Su İçi Egzersiz Grubu Fark Ortalaması	z	p
Sit-up	2.33	2.37	-0.23	0.815
Fleksiyonda				
Sit-up	1.38	1.56	-0.74	0.458
Ekstansiyonda				
Push-ups	1.50	1.81	-0.55	0.582



Şekil 4.2 Aerobik ve Su İçi Egzersiz Grubu Olgularının Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kassal Endurans Ölçümleri Fark Grafiği



## 5. TARTIŞMA

Sağlıklı bireylerde aerobik egzersiz ile su içi egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerinin belirlenerek, karşılaştırılması amacını taşıyan çalışmamız toplam 34 olgu üzerinde gerçekleşmiştir. Çalışmada aerobik ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz programı öncesi ve egzersiz programı sonrası esneklik, vücut kompozisyonu, kas kuvveti, güç ve kassal endurans ölçümleri değerlendirilmiştir.

Bedenin tüm eklemlerinin yeterli derecede esnek olması, bireylerde kas-iskelet sistemi yaralanmalarının önlenmesi ve fonksiyonel bağımsızlıklarını korumak için gereklidir (49).

Esneklik yaş, cins ve fiziksel aktiviteyle ilişkilidir. Fiziksel aktivitenin azalması yumuşak dokunun elastikiyetindeki azalma nedeniyle yaşla birlikte dereceli olarak azalma gösterir. Bu yüzden bireyler bu elastikiyet azalmasına karşı haftada en az 3 kez esneklik egzersizleri yapmaya özendirilmelidirler (38).

Kadınlar aynı yaştaki erkeklerden daha esnektirler. Bu farklılık yetişkin dönemde de sürmektedir. Kadınların daha fazla esneklik yeteneği kalça yapısındaki farklılığa ve bağ dokusunun laksitesini etkileyen hormonlara bağlanmaktadır. Aynı yaştaki erkeklerle karşılaştırıldığında kadınlar daha fazla kalça abduksiyonuna sahiptirler. Erkekler genellikle daha büyük ve gelişmiş kaslara sahiptirler (38).

Aslan ve ark. (3) 10 sağlıklı bayan üzerinde yoga temelli egzersiz programının esneklik üzerine etkisini araştırmış ve esneklik değerlendirmeleri açısından seans sonrası olumlu gelişmeler kaydetmişlerdir.

Kartal (31)sekiz haftalık egzersiz programının 35 yaş üstü sedanter erkek büro elemanlarının fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında esnekliği otur-uzan testi ile değerlendirmiş ve araştırmasının sonucunda farklı olarak

egzersiz uygulamaları sonucunda test puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselme kaydetmiştir.

Yargıcı (60) kadınlarda farklı egzersiz yöntemlerinin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini karşılaştırmış ve otur-uzan esneklik testinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselme saptamıştır. Hem sağ hem de sol taraf kalça abdüksiyon testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma belirlemiştir.

Baş'ın (5) hatha yoga ve klasik egzersiz yaklaşımının sağlıklı gençlerde postür ve fiziksel uygunluk üzerine etkileri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada hem egzersiz hem de yoga gruplarında esneklik parametrelerinde gelişme belirlenmiştir.

Wang ve ark.(52) kalça ve diz osteoartritli bireylerde su içi egzersizin esneklik, kuvvet ve aerobik fiziksel uygunluk etkisi üzerine yaptıkları çalışmada 6 haftalık çalışmanın aerobik fiziksel uygunluk, kuvvet, kalça ve diz esnekliği üzerine istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir.

Yanardağ (59) otistik çocuklarda su içi ve karada yapılan egzersiz eğitiminin, esneklik üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, otur-uzan esneklik testinde, esnekliğin geliştiğini göstermiştir. Her iki grupta eğitim öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Otur-uzan testinde, eğitim sonrası esneklik değeri gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır. Her iki grupta da eğitim esnekliğin geliştirilmesi yönünde benzer oranlarda etkili olmuştur.

Yılmaz ve ark. (1), su içi egzersiz eğitimi öncesi otur-uzan esneklik değeri -5 cm, eğitim sonrası ise 0 cm olarak ölçülmüştür.

Yaptığımız çalışmada su içi ve aerobik egzersiz grubu olgularının egzersiz öncesi ve sonrası esneklik değerlerindeki istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Sonuçlar literatür ile karşılaştırıldığında büyük bir benzerlik göstermektedir.

Sağlıklı gelişmenin temeli olan düzgün postür yetişkinler için de önem taşımaktadır. Çocukluk döneminde gelişen postür bozuklukları önlenmediği taktire yatışkinlik döneminde de kalıcı bozukluklara neden olabilmektedir (59,30). Postürün, genetik, anatomik, fizyolojik, kültürel, çevresel, mesleki, teknoloji; bunların yanısıra beslenme, cinsiyet, psikolojik durum da etkileyebilmektedir (4,59). Doğru postür, organik sistemlerin fonksiyonlarına yardım eder, kas ligament ve tendon yaralanmalarını azaltır, kişinin çevikliğini arttırır (4,59).

Bozuk postür sonucu, ağrı, spazm ve buna bağlı olarak gelişebilecek hareket kısıtlılığı ve giderek artacak inaktivite kişinin fiziksel uygunluk parametrelerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olacaktır. Bu olumsuzluğu giderebilmek için kişilerin fiziksel uygunluklarının yanısıra postürün de değerlendirmeye dahil edilmesi yararlı olacağı düşünülmektedir (59).

Yanardağ'ın (59) otistik çocuklara su içi ve karada egzersiz verdiği çalışmasında en fazla görülen postür bozuklukları, halluks valgus, çekiç parmak, ayak pronasyonu, tibial torsiyon ve pes planus çıkmıştır.

Yaptığımız çalışmada her iki grupta da en fazla pes planus deformitesi gözlenmiştir. Literatür ile uyumlu çıkan bu sonuçta çalışmaya katılan olguların genç popülasyon olduğu düşünülürse ülkemizde bu deformitenin önlenmesi için erken dönemde ailelere uygun egzersiz programı eğitiminin verilmesi önerilebilir.

Sağlıklı kişilerde ağırlık çalışmalarını içeren egzersiz eğitiminin kas kuvvetini arttırdığı bilinmektedir (29,42).

Kas kuvveti, rekreasyonel aktiviteler, günlük yaşam aktiviteleri ve iş yaşamı için oldukça önemlidir. Kas kuvveti ve endüstriyel iş performansı arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır (8,59).

Bayar ve Uygur (8) poliomiyelit sekelli hastalarda su içi egzersizin etkinliğini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada genel olarak kas kuvvetinde hem su içi hem de

karada egzersiz verilen grupta artış olduğunu; ancak kas kuvvetindeki artışın su içi egzersiz grubunda daha belirgin olduğunu saptamıştır. Tedavi sonrası kas kuvvet değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında, abdominal kas kuvveti ve sağlam taraf total kas kuvveti değerleri arasındaki farkın su içi egzersiz grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, sırt ekstansörleri ve etkilenen taraf total kas kuvvet değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Danneskiold ve ark. (15) romatoid artritli 8 olgu üzerinde su içi egzersiz tedavisinin etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 2 aylık eğitim sonunda kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı bir artış saptamışlardır.

Gehlsen ve ark. (21) MS'li 10 olgu üzerinde yaptığı çalışmada 10 haftalık su içi egzersiz programının alt ekstremitte kas kuvvetinde anlamlı bir artışa yol açtığını bulmuştur.

Üst ve alt ekstremitte kas gücünü karşılaştırmak amacıyla 22 profesyonel yüzücüye izokinetik kara ergometresi yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmanın sonucunda yüzücülerin alt ekstremitte kas kuvvetleri kol kuvvetlerine göre daha yüksek bulunmuştur (44).

Bravo ve ark. (11) osteoporozlu kadınlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında haftada üç gün 12 aylık su içi egzersiz programının kardiorespiratuar endurans, kas kuvvet ve enduransı üzerine anlamlı bir artış olduğunu bulmuşlardır.

Ruoti ve diğ. (40) yaşlı yetişkinlerde su içi egzersizlerinin etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları 12 haftalık eğitimin sonucunda yürüme enduransında bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz sonrası kassal endurans değerlerinde egzersiz öncesi kassal endurans değerlerine göre artış gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada iki egzersiz yönteminin

birbirilerine karşı üstünlüğü çıkmamıştır. Uygulanan egzersiz programlarının kassal endurans değerlerinde artış göstermesi literatür ile uyum göstermektedir.

Literatürde yapılan çalışmalara göre kadınlardaki güç düzeyi erkeklerden daha azdır ve bu yorgunluğu etkileyen bir faktördür (38).

Yaptığımız çalışmada aerobik ve su içi egzersizler için güç ölçüm farkları farklı çıkmadığı için iki egzersiz yöntemi egzersiz öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki değişim miktarı aynı çıkmıştır. Çalışmamızda olgu sayısının yetersiz olacağı düşünüldüğü için gruplar kendi içinde kadın ve erkek olarak ayrılmamış ve güç parametresi karşılaştırılmamıştır.

Literatür çalışmaları incelendiğimizde çeşitli hastalıklar üzerinde su içi egzersiz programlarının etkinliği belirlenmiştir. Ancak sağlıklı bireyler üzerinde yeterli sayıda çalışmaya rastlanamamıştır. Yaptığımız çalışmanın daha geçerli ve güvenilir olması adına hasta sayısı ve tedavi süresinin yetersiz olabileceği düşünülürse bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılabilir. Ayrıca ülkemizde egzersiz programlarının planlanmasında fizyoterapistlerin daha etkin bir şekilde rol alması ve sağlıklı bireylere yönelik aerobik ve su içi egzersiz programları çizilirken fizyoterapi-rehabilitasyon içerikli programlarla birleştirilmesi önemli olacaktır.

Çalışmamız, 16 su içi egzersiz grubu ve 18 aerobik egzersiz grubu olmak üzere toplam 34 olgu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Olgu sayısının daha fazla olmasını istememize rağmen çalışmaya dahil isteyen fazla sayıda olguya ulaşamaması çalışmamızın bir limitasyonudur.

Tedavi programının 6 hafta boyunca ve haftada 3 seans olması nedeniyle çalışmaya katılmak isteyen olguların, yoğun iş tempoları, ve tedavi programına başladıktan sonra hastalık durumları gibi sebeplerle tedavi programına düzenli olarak gelemeyeceklerini bildirmeleri çalışmanın yeterli sayıda olgular üzerinde gerçekleştirilememesine sebep olmuştur.

Ülkemizde yeterli sayıda havuz bulunamaması, havuzların su içi egzersiz programı verilmesine uygun şartlarda olmaması ve çalışmaya katılacak olguların yeterli zaman ya da ekonomik durumlarının bulunmaması çalışmanın gerçekleştirilmesini zorlaştırmıştır.

## 6.SONUÇLAR:

Sağlıklı bireylerde aerobik egzersiz ile su içi egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerinin, karşılaştırılması gerçekleştirilen yapılan bu çalışma Ankara Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı'nda Mart 2007- Aralık 2007 tarihleri arasında yapılmıştır.

Olgular, rastgele örneklem yöntemiyle su içi egzersiz grubu ve aerobik egzersiz grubu olmak üzere 2 grubu ayrılmıştır. Çalışmaya katılan tüm olgulara yöntemde belirtilen değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuçlar egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası olmak üzere gruplar içinde karşılaştırılmıştır. Ayrıca grup içinde egzersiz programı öncesi ve egzersiz programı sonrası çıkan fark değerleri gruplar arası birbiri ile karşılaştırılmış ve aralarındaki farklar belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler, uygun istatistik yöntemlerle analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Çalışmaya 16 su içi egzersiz grubu ve 18 aerobik egzersiz grubu olmak üzere toplam 34 olgu katılmıştır. Su içi egzersiz grubunun yaş ortalaması  $25.75 \pm 3.44$  yıl, aerobik egzersiz grubunun yaş ortalaması  $23.56 \pm 3.36$  yıl'dır. Literatürde birçok çalışmada belirtildiği gibi yaşın ilerlemesi ile birlikte çeşitli kas-iskelet sistemi hastalıklarını gözlenmektedir. Yaptığımız çalışmada yaş ortalamalarının yüksek çıkmamasının sebebinin, çalışmaya dahil edilen olguların herhangi bir kas-iskelet sistemi hastalığına sahip olmamasına bağlanmıştır.
2. Her iki grupta da en çok pes planus deformitesinin gözlendiği ve çalışmaya katılan olguların genç bir popülasyon olduğu düşünülürse ülkemizde bu deformitenin önlenmesi için erken dönemde ailelere uygun egzersiz programı eğitiminin verilmesi önerilebilir.
3. Olguların egzersiz programı öncesi çevre ölçümleri değerlerine bakıldığında her iki grupta da egzersiz programı sonrası ölçümlerde egzersiz programları öncesi ölçümlere göre artış gözlenmiştir. Bel ve kalça çevresi ölçümlerindeki artış sebebinin düzensiz beslenme alışkanlığından kaynaklanabileceği

düşünülmektedir. Her iki grubun egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası çevre ölçümleri fark ortalamaları karşılaştırıldığında sol uyluk çevre ölçümü değerleri su içi egzersiz grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonucun bir çok olguda destek ayağın sol olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

4. Aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası kassal endurans ve güç ölçüm değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da egzersiz programları sonrasında ölçümlerde egzersiz programları öncesi ölçümlere göre artış görülmüş, istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Uygulanan egzersiz programlarının kassal endurans değerlerinde artış göstermesi literatür ile uyum göstermektedir. Aerobik ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası kassal endurans ve güç ölçümleri değerleri fark ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan fark çıkmadığı için iki egzersiz yöntemi arasında egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası kassal endurans ve güç ölçüm değerleri arasındaki değişim miktarı aynıdır. Sonuç olarak her iki yöntemin kassal endurans ve güç üzerindeki etkisi benzerdir.
5. Aerobik egzersiz grubu ve su içi egzersiz grubu olgularının egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında her iki grup için de egzersiz programı sonrası ölçüm değerlerinde egzersiz programı öncesi ölçüm değerlerine göre artış gözlenmiştir. Gruplar arası kas kuvveti ölçümleri fark ortalamaları karşılaştırıldığında sol kalça fleksiyon, sağ kalça internal rotasyon, sağ kalça eksternal rotasyon, sol diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümleri su içi egzersiz grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Çıkan sonucun suyun hava ortamına göre harekete daha fazla direnç göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



6. Araştırmamızda su içi egzersiz grubu ve aerobik egzersiz grubu olguların, gruplar içinde egzersiz programları öncesi ve egzersiz programları sonrası ölçüm değerleri genel olarak karşılaştırıldığında, her iki egzersiz programının çevre ölçümlerinde, kas kuvveti ölçümlerinde, kassal endurans ve güç ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Ülkemizde egzersiz programlarının planlanmasında fizyoterapistlerin daha etkin şekilde rol alması ve sağlıklı bireylere yönelik aerobik ve su içi egzersiz programları planlanırken fizyoterapi-rehabilitasyon içerikli programlarla birleştirilmesi önemli olacaktır. Fizyoterapistler, fiziksel uygunluğu, kas fonksiyonlarını, vücut mekanizmalarını, kas testlerini ve terapatik egzersizleri sağlıklı bireylere açıklamalı ve bireylerin uygun egzersiz programlarına katılımları sağlanmalıdır. Literatür çalışmaları incelendiğinde çeşitli hastalıklar üzerinde su içi egzersiz programlarının etkinliği belirlenmiştir. Ancak sağlıklı bireyler üzerinde yeterli sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konu hakkında daha fazla çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Akman, N., Sürenkök, Ö. (2006) *Hidroterapi ve Akuatik Rehabilitasyon Ders Kitabı*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.
2. Alpar, R. (2006). *Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik*. (3. b.s.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Yayınları.
3. Aslan, E., Ülger, Ö., Aras, B.B., Atay, S., Yağlı, N.V. (2006). Yoga Temelli Egzersiz Programının Sağlıklı Bayanlarda Esneklik, Yaşam Kalitesi ve Ruhsal Durum Üzerine Etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(3),176 (Poster 014)
4. Baltacı, G., Tunay, V., Tuncer, A., Ergun, N. (2006). *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi*. Ankara: Alp Yayınları.
5. Baş, U. (1998). *Hatha Yoga ve Klasik Egzersiz Yaklaşımının Sağlıklı Gençlerde Postür ve Fiziksel ve Fizyolojik Uygunluk Özellikleri Üzerine Etkileri*, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
6. Bates, A., Hanson, N. (1996). *Aquatic Exercise Therapy*. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
7. Bayar, B. (2002). *Poliomyelit Sekelli Hastalarda Su İçi Egzersizlerinin Etkinliği*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
8. Bayar, B., Uygur, F. (2005). Poliomyelit Sekelli Hastalarda Su İçi Egzersizlerinin Kuvvet, Endurans ve Solunum Üzerine Etkisi: Rastgele Kontrollü Çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 16(1),3-9.
9. Bayrakçı, V. (1997) *Profesyonel Hentbol, Basketbol ve Voleybol Sporcularının Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
10. Bompa, T. (1999). *Periodization: Theory And Methodology Of Training*. (4.bs). Romania: Human Kinetics Publishers.
11. Bravo, G., Gauthier, P., Roy, P.M., Payette, H., Gaulin, P.A. (1997). Weight-Bearing, Waterbased Exercise Program For Osteopenic Women: Its Impact On Bone, Functional Fitness, And Well-Being. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78,1375-1380.
12. Brown, K., Thomas, D. (2002). *Physical Activity and Health*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.

13. Campbell, J.M., (2003). Efficacy Of Behavioral Interventions For Reducing Problem Behavior In Persons With Autism: A Quantitative Synthesis Of Single-Subject Research, *Research in Developmental Disabilities*, 24,120-138.
14. Campion. M.R. (1985). *Hydrotherapy in Pediatrics*. London: William Heinemann Medical Books Ltd.
15. Danneskiold, S.B., Lyngberg, K., Risium, T., Telling, M. (1987). The Effect Of Water Exercise Therapy Given To Patients With Rheumatoid Arthritis. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 19,31-35.
16. Darilgen, A. (2006) *Tekerlekli Sandalye Basketbol Sporü Yapanlarda Fiziksel Uygunluğun Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
17. Devereux, K., Robertson, D., Briffa, NK. (2005). Effects Of A Water -Based Program On Woman 65 Years And Over: A Randomised Controlled Trial. *Australian Journal of Physiotherapy*. 51,102-108
18. Ekizler. S., Otman, N., Aydın, İ.S., Aliosmanoęlu, A., Kara, B. (2006). Alt Ekstremitte Kas Yorgunluęunun Dengeye Etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(3),127-133.
19. Elbasan, B. (2002). *Göğüs Fizyoterapisi ve Aerobik Egzersiz Eğitimi Programı Uygulanan Kistik Fibrozisli Çocukların Tedavi Öncesi ve Sonrasında Hemodinamik Yanıtlarının Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
20. Ergun, N., Baltacı, G. (2006). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.
21. Gehlsen, G.M., Grigsby, S.A., Winant, D.M. (1984). Effect Of An Aquatic Fitness Program On The Muscular Strength And Endurance Of Patients With Multiple Sclerosis. *Physical Therapy*, 64(5),653-657.
22. Gribble, P.A., Hertel, J. (2004). Effects Of Lower Extremity Muscle Fatigue On Postural Control. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85,589,592
23. Güvenir, H. (2007). *Diz Osteoartritli Olgularda İki Farklı Havuz İçi Egzersiz Eğitiminin Fiziksel Yetersizlik, Ağrı, Günlük Yasam Aktivitesi ve Depresyon Üzerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
24. Howley, E.T., Franks, B.D. (1997). *Fitness Instructor's Handbook* (3. b.s.). Illinois: Human Kinetics Champaign.
25. İftar, E.T., İftar G.K. (2004) *Özel Eęitimde Yanlırsız Öğretim Yöntemleri*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

26. Joanne, M.K. (1996). *Aquatic Therapy Programming; Guidelines for Orthopedic Rehabilitation*. Philadelphia: Human Kinetics Publisher.
27. Johnson, B.L., Stromme, S.B., Adamczyk, J.W., Tennoe, K.O. (1977). Comparison Of Oxygen Uptake And Heart Rate During Exercise On Land İn Water. *Physical Therapy*, 57(3),273-278.
28. Jones, K.D., Adams, D., Winters-Stone, K., Burckhardt, C.S. (2006). A Comprehensive Review Of 46 Exercise Treatment Studies İn Fibromyalgia (1988-2005) *Health and Quality of Life Outcomes*, 4,67.
29. Joynt, R.L., Findley, T.W., Boda, W., Daum, M.C. *Therapeutic Exercise*. DeLisa J.A. ve Gans B.M. (eds), "Rehabilitation Medicine". Philadelphia: J.B. Lippincott Company.
30. Karataş, M. (2004). Balneoterapi. Bölüm 14. Tıbbi Rehabilitasyon. Oğuz, H., Dursun, E., Dursun, N. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s.:360.
31. Kartal, R. (1998). *Sekiz Haftalık Egzersiz Programının 35 Yaş Üstü Sedarer Erkek Büro Elemanlarının Fiziksel ve Fizyolojik Uygunluk ve İş Verimliliği Üzerine Etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
32. Kayıhan, H., Dolunay, N. (1992). Havuz Tedavisi ve Su İçi Egzersizleri. Bölüm 16. *Fizyoterapide Isı Isık Su*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları S.: 232-249
33. Kejonen. P., Kauranen. K. Vanharanta. H. (2003). The Relationship Between Anthropometric Factors and Body- Balancing Movements in Postural Balance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84:17-22
34. Koltyn, K.F. (2000). Analgesia Following Exercise. A Review. *Sports Medicine* 29,85-98.
35. Kumar, P.R., Kumar, N.V. (1998). Effects Of Cigarette Smoking On Muscle Strength Of Flexibility Of Athletes. *Indian Journal of Experimental Biology*, 36,1144-1146.
36. Marrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J.G., Mood D. P. (2000). *Measurement and Evaluation Human Performance* (2. b.s.). Illinois: Human Kinetics.
37. Otman, S., Demirel, H., Sade A. (1998). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.
38. Özer, K. (2001). *Fiziksel Uygunluk*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

39. Öztürk, M. (2005). *Üniversitede Eğitim, Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği ve Güvenirliği ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
40. Ruoti, R.G., Troup, J.T., Berger, R.A. (1994). The Effects Of Nonswimming Water Exercises On Older Adults. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 19(3),140-145.
41. Seamen, J.A. (2007). *Physical Activity and Fitness for Persons with Disabilities* Washington DC: President's Council on Physical Fitness and Sports.
42. Spielholz, N.I., (1990). Scientific Basis Of Exercise Programs, Basmajian, J.V.(ed), "Therapeutic Exercise". Williams and Wilkins, Baltimore, s:49-76,
43. Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (2000). **Biyoistatistik**. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
44. Swaine, I.L. (2000). Arm and Leg Power Output in Swimmers During Simulated Swimming, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Jul; 32(7),1288-92
45. Şahin, U. (2005). *Profesyonel Futbolcularda Fiziksel Uygunluk Düzeyleri ile Yaralanma Riskleri Arasındaki İlişkilerin Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
46. Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi* (2. b.s.). Ankara: Bağırhan Yayınevi
47. Tomas-Carus, P., Häkkinen, A., Gusi, N., Leal, A., Häkkinen, K., Ortega-Alonso, A. (2007). Aquatic Training And Detraining On Fitness And Quality Of Life In Fibromyalgia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(7),1044-1050.
48. Tsourlou, T., Benik, A. (2006). The Effects of a Twenty-Four-Week Aquatic Training Program on Muscular Strength Performance in Healthy Elderly Women, *Journal of Strength&Conditioning Research*, 20(4),811-818.
49. Turan, D. (2003). *Bel Ağrısı Olan Kadınlarda Egzersiz Eğitiminin Fiziksel Uygunluğa Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
50. Vanhess, L., Lefevre, J. (2005). How To Assess Physical Activity? How To Assess Physical Fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 12,102-114
51. Vanlanderwich, Y.C., Daly, D.J., Theisen, D.M. (1999). Field Test Evaluation of Aerobic, Anaerobic, and Wheelchair Basketball Skill Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 20,548-554.

52. Wang, T.J., Belza, B., Thompson, F.E., Whitney, J.D., Bennet, K. (2007). Effects Of Aquatic Exercise On Flexibility, Strength And Aerobic Fitness In Adults With Osteoarthritis Of The Hip Or Knee. *Journal of Advanced Nursing*, 57(2),141-152.
53. Whaley, M.H., Brubaker, P.H., Otto, R.M., Armstrong, L.E. (2000). *American Collage of Sports Medicine: Physical Fitness Testing and Interpretation* (6.bs). Indianapolis: Lippincott Williams and Wilkins,.
54. Wilkins, J.C., Valovich, McLeod, T.C., Perin. D.H. (2004). Performance On The Balance Error Scoring System Decreases After Fatigue. *Journal of Athletic Training*, 39,156-161.
55. Winnick, J.P. (2005). *Adapted Physical Education and Sport* (4.bs). Brockport: Human Kinetics Publisher.
56. Winnick, J.P., Francis X.S. (2005). Test Items And Standards Related To Aerobic Functioning On The Brockport Physical Fitness Test, *Adapted Physical Activity Quaterly*, 22,333-355.
57. Yanardağ, M. (2001). *Zihinsel Özürlü Ve Sağlıklı Kadınlarda Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
58. Yanardağ, M., Arıkan, H., Yılmaz, İ., Konukman, F. (2003). Comparison Of The Physical Fitness Levels Of Mentally Retarded And Non-Disabled Women, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 1, (özet), A-81.
59. Yanardağ, M. (2007). *Otistik Çocuklarda Farklı Egzersiz Uygulamalarının Motor Performans Ve Stereotip Davranışlar Üzerine Etkileri*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
60. Yargıcı, S. (2007). *Kadınlarda Farklı Egzersiz Yöntemlerinin Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik Uygunluk ve Psikolojik Parametreler Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

