



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN 11-12 YAŞ GRUBU
YÜZÜCÜLERİNDE KISA MESAFE AYAK VURUŞ
PERFORMANSINA AKUT ETKİSİNİN İNCELENMESİ***

Fatma Seda BOZDOĞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd.Doç.Dr. Ani AGOPYAN

İSTANBUL-2011

TEZ ONAYI**ÖRNEK**

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()

Anabilim Dalı : Beden Eğitimi ve Spor

Tez Sahibi : Fatma Seda BOZDOĞAN

Tez Başlığı : Statik Germe Egzersizlerinin 11-12 Yaş Gurubu Yüzücülerinde Kısa Mesafe Ayak Vuruş Performansına Akut Etkisinin İncelenmesi

Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu A Hisarı/ İST.

Sınav Tarihi : 21.02.2011

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Yrd.Doç.Dr.Ani AGOPYAN

Kurumu

Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi
ve Spor Yüksekokulu

Sınav Jüri Üyeleri

(Unvan, Adı, Soyadı)

Prof.Dr.Birol ÇOTUK

Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi
ve Spor Yüksekokulu

Yrd.Doç.Dr.Ufuk ALPKAYA

Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi
ve Spor Yüksekokulu

İmza



Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 03./03./2011 tarih ve 3. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Gülden Z. OMURTAG

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu çalışmanın tamamen bana ait olduğunu, tezin planlanmasından yazım aşamasına kadar etik davranışlarda bulunduğumu, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

01.02.2010

Fatma Seda BOZDOĞAN

TEŞEKKÜR

Öncelikle, yüksek lisans tezimi hazırlarken araştırma konusu seçimimden yazım aşamasına kadar, değerli bilgilerini benden esirgemeyen, her ihtiyacım olduğunda ulaşabildiğim, sabrına, zarifliğine, çalışkanlığına ve araştırmacı kişiliğine hayran olduğum çok kıymetli danışman hocam Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Ani AGOPYAN'a ve çalışmam boyunca değerli fikirleriyle bana yön veren Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Çiğil GÜN GÜLER'e teşekkür ederim.

Çalışmamın ölçümleri sırasında bana son derece yardımcı olan Galatasaray Spor Kulübü Yaş Gurupları Antrenörü Sayın Memduha DENİZER'e teşekkür ederim.

Literatür taramamda ve araştırmalarımın çevirisinde yardımlarını benden esirgemeyen Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Nahit BAYLAN'a teşekkür ederim.

Çalışmamın son şeklini verirken değerli bilgilerini benden esirgemeyen Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Araş. Gör. Dr. Meral KÜÇÜK YETGİN'e çok teşekkür ediyorum.

Bana bu imkânı sağlayan Galatasaray Spor Kulübü Yüzme Şubesi'nin değerli idarecilerine, çalışmaya katılan tüm sporculara ve ailelerine özverilerinden dolayı teşekkür ederim.

Çalışmamı hazırlarken, yardımlarını esirgemeyen eşim Mehmet Yasin BOZDOĞAN, kayınvalidem Serpil BOZDOĞAN ve kayınpederim Mustafa Yaşar BOZDOĞAN'a teşekkür ederim. Doğumuyla bana ilham veren ve bu uzun maratonda sabır ve anlayış gösteren, hayatımın anlamı minik bebeğim Dila BOZDOĞAN'a teşekkür ederim.

Fatma Seda BOZDOĞAN

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	I
TEŞEKKÜR.....	II
İÇİNDEKİLER	III
KISALTMALAR	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
GRAFİKLER LİSTESİ	VII
RESİMLER LİSTESİ.....	VIII
1.ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	8
4.1. Yüzme Teknikleri.....	8
4.1.1.Serbest teknik.....	9
4.1.1.1. Kol çekişi hareketi.....	8
4.1.1.1.A Suya giriş ve uzanma hareketi.....	8
4.1.1.1.B. Aşağı süpürme ve yakalama hareketi.....	9
4.1.1.1.C. İçeri süpürme hareketi.....	10
4.1.1.1.D. Yukarı süpürme hareketi.....	11
4.1.1.1.E. Kolun uzanışı.....	11
4.1.1.1.F. Elin geriye yönlendirilmesi.....	11
4.1.1.1.G. Elin sudan çıkışı ve tekrar öne götürülmesi.....	11
4.1.1.2 Ayak vuruşu hareketi.....	12
4.1.1.2.A. Aşağı vuruş hareketi.....	12
4.1.1.2.B. Yukarı vuruş hareketi.....	12
4.1.1.2.C. Ayak vuruş genişliği.....	12
4.1.1.2.D. Çapraz vuruş hareketi.....	13
4.1.1.3. Kolların ve bacakların zamanlaması.....	13
4.1.1.4. Vücut pozisyonu ve nefes alıp verme.....	14
4.1.1.5. Kol ve vücudun hız şekilleri.....	15

4.1.1.6. Serbest stilde yaygın yapılan hatalar.....	16
4.1.2. Sirtüstü Teknik.....	17
4.1.2.1. Sirtüstü kol hareketinin teknik uygulaması.....	18
4.1.2.2. Sirtüstü ayak vuruşunun teknik uygulaması.....	19
4.1.2.3. Sirtüstü yüzme tekniğinde nefes alıp-vermenin teknik uygulaması....	19
4.1.2.4. Sirtüstü stilde yaygın yapılan hatalar.....	19
4.1.3. Kurbağalama teknik.....	20
4.1.3.1. Kurbağalama kol hareketinin teknik uygulaması.....	21
4.1.3.2. Kurbağalama bacak hareketinin teknik uygulaması.....	21
4.1.3.3. Kurbağalama yüzmede nefesin teknik uygulaması.....	21
4.1.3.4. Kurbağalama yüzmede hareketlerin koordinasyonu	21
4.1.3.5. Kurbağalama yüzmede yüzme temposunun kullanımı.....	21
4.1.3.6. Kurbağalama stilde yaygın yapılan hatalar.....	21
4.1.4. Kelebek teknik.....	22
4.1.4.1. Kelebek kol hareketinin teknik uygulaması.....	22
4.1.4.2. Kelebek bacak hareketinin teknik uygulanması.....	23
4.1.4.3. Kelebek yüzmede nefes tekniğinin uygulanması.....	24
4.1.4.4. Kelebek stilde yaygın yapılan hatalar.....	24
4.1.5. Yüzme performansında ayak vuruşunun önemi.....	24
4.2. Esneklik ve Hareketlilik.....	26
4.2.1. Esneklik türleri.....	27
4.2.1.1. Dinamik esneklik.....	27
4.2.1.2. Statik-aktif esneklik.....	27
4.2.1.3. Statik-pasif esneklik	27
4.2.2. Esnekliği sınırlayan faktörler	28
4.2.2.1. İç faktörler.....	28
4.2.2.2. Dış faktörler.....	28
4.2.3. Germede fizyolojik ve anatomik temeller.....	29
4.2.3.1. Eklem yapısı	30
4.2.3.2. Bağ doku.....	30
4.2.3.3. Kas sistemi.....	31
4.2.3.3.A. İskelet kası.....	33

4.2.3.3.B. İskelet kasının uyarılması.....	34
4.2.3.3.C. Kasılma teorisi.....	35
4.2.3.3.D. Kasılmanın fiziksel temeli.....	35
4.2.3.3.E. Kasın kasılma şekilleri.....	37
4.2.3.4. Germe ile ilgili duyuşal reseptörler.....	38
4.2.3.5. Gerilme refleksi.....	40
4.3. Germe Teknikleri.....	41
4.3.1. Statik germe.....	41
4.3.2. Dinamik germe	42
4.3.3. Aktif germe.....	43
4.3.4. Pasif germe.....	43
4.3.5. Balistik germe.....	43
4.3.6. İzometrik germe.....	44
4.3.7. PNF germe.....	44
4.4. Germenin Etkileri.....	44
4.4.1. Isınma sürecinde germe.....	46
4.4.2. Soğuma sürecinde germe.....	46
4.4.3. Germede yüklenme ilkeleri.....	47
4.4.4. Germe ve bioritim ilişkisi.....	48
4.4.5. Germe ve sportif performans ilişkisi.....	48
5. GEREÇ ve YÖNTEM.....	50
5.1. Araştırma Grubu	50
5.2. Araştırma Modeli ve Uygulanan Testler.....	50
5.3. Kısa Mesafe Ayak Vuruşu Performans Testi.....	51
5.4. Araştırmada Uygulanan Statik Germe Egzersizleri.....	52
5.5. Vücut ağırlığı ölçümü.....	56
5.6. Uzunluk ölçümleri	56
5.6.1 Boy uzunluğu	56
5.6.2. Kulaç uzunluğu	56
5.6.3. Oturma yüksekliği	57
5.6.4. Bacak uzunluğu	57
5.6.5. Ayak uzunluğu.....	57

5.7. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler.....	57
6. BULGULAR.....	59
6.1. Fiziksel ve Antrenman Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	59
6.2. Grupların Performans Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	61
6.3. Grupların Yüzme Performansının, Fiziksel ve Antrenman Parametreleriyle Karşılaştırılması.....	64
7. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	69
8. KAYNAKLAR.....	85
9. EKLER.....	94
9.1. Aile İzin Formu (Ek 1).....	94
9.2. Kulüp İzin Formu (Ek 2).....	95
9.3. Etik Kurul Onayı (Ek 3).....	96
9.4. Katılımcı Bilgi Formu (Ek 4).....	97
10. ÖZGEÇMİŞ.....	98

KISALTMALAR

ACSM: American College of Sports Medicine

BKI: Beden Kitle İndeksi

Cm: Santimetre

Kg: Kilogram

KMTAVP: Kısa Mesafe Tahtalı Ayak Vuruş Performansı

M: Metre

Mm: Milimetre

Min: Minimum

Max: Maksimum

NSCA: National Strength and Conditioning Association

PNF: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

ROM: Range of Motion

SDFKP: Short Distance Flutter Kicking Performance

Sn: Saniye

Ort: Aritmetik Ortalama

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Serbest yüzme tekniği

Şekil 4.2. Sırt yüzme tekniği

Şekil 4.3. Kurbağalama yüzme tekniği

Şekil 4.4. Kelebek yüzme tekniği

Şekil 4.5. Ayak bileği eklemi

Şekil 4.6. Kalça eklemi

Şekil 4.7. Kaslar

Şekil 4.8. İskelet kası

Şekil 4.9. İskelet kası hücresi

Şekil 4.10. Kas kasılması-gevşemesi

Şekil 5.1. Araştırma modeli şeması

TABLolar LİSTESİ

Tablo 6.1. Kız yüzücülerin fiziksel özelliklerin eve antrenman düzeylerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

Tablo 6.2. Erkek yüzücülerin fiziksel özelliklerine ve antrenman düzeylerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

Tablo 6.3. Kız yüzücülerin antropometrik ölçümlerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

Tablo 6.4. Erkek yüzücülerin antropometrik ölçümlerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

Tablo 6.5. 25 ve 50 metre mesafe ön test - son test sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirmeler.

Tablo 6.6. 25 ve 50 metre mesafe ön test - son test sonuçlarının farklarına yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

Tablo 6.7. Cinsiyetin 25 ve 50 metre mesafe ön test-son test ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

Tablo 6.8. Antrenman yaşının 25 ve 50 metre mesafe sontest-öntest farkına etkisine ilişkin bulgular.

Tablo 6.9. Beden kitle indeksinin 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

Tablo 6.10. Bacak uzunluğunun 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

Tablo 6.11. Ayak uzunluklarının 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

Tablo 6.12. Kulaç uzunluğunun 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest farkına olan etkisine ilişkin bulgular.

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 6.1. Kız yüzücülerin 25 ve 50 metre mesafedeki tahtalı ayak vuruş yüzme performanslarının ön test (germe öncesi) -son test (germe sonrası) karşılaştırmasına ilişkin bulguları.

Grafik 6.2. Erkek yüzücülerin 25 ve 50 metre mesafedeki tahtalı ayak vuruş yüzme performanslarının ön test (germe öncesi) -son test (germe sonrası) ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına ilişkin bulguları.

RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1. Yüzme teknikleri

Resim 5.1. Parmak ucuna yükselerek plantar fleksiyon (aktif statik germe)

Resim 5.2. Basamak üzerine çıkarak topuk aşağıda dorsal fleksiyon (aktif statik germe)

Resim 5.3. Dizüstü oturuş pozisyonunda plantar fleksiyon (aktif statik germe)

Resim 5.4. Uzun oturuş pozisyonunda dorsal fleksiyon (pasif statik germe)

Resim 5.6. Tahtalı serbest ayak vuruşu

1. ÖZET

Bu araştırma, 11-12 yaş grubu (kız-erkek) yüzücülerinde, alt ekstremiteye uygulanan statik germe egzersizlerinin sudaki kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performansına (KMTAVP) olan akut etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Ayrıca statik germe egzersizlerinin yüzme performansına olan etkisi cinsiyetler ve bazı antropometrik özellikler açısından da incelenmiştir.

Araştırmaya, Galatasaray Spor Kulübü'nde (antrenman yaşı=kızlarda 4.29±1.27 yıl, erkeklerde=4.60±1.35 yıl) günde 2 saat, haftanın 6 günü antrenman yapan, günde 3,5-4 km yüzen, tesadüfî yöntemle seçilmiş, toplam 29 (15 erkek-14 kız) yüzücü alınmıştır.

Araştırmada ön ve son testler uygulanmıştır. Ön testte antropometrik ölçümler (boy, vücut ağırlığı, kulaç uzunluğu, oturma yüksekliği sağ-sol ayak ve bacak uzunlukları) alınmış ve katılımcılara ısınmadan sonra suda KMTAVP testi (25 m ve 50 m) yaptırılmıştır. Bir hafta sonra aynı ısınma modelinin ardından alt ekstremiteye 3'ü aktif, 1'i pasif toplam 4 statik germe egzersizi (2x30 sn; 10 sn dinlenme) yaptırılarak sudaki KMTAVP testi (25 m ve 50 m) tekrar uygulanmıştır.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde, statik germe egzersizlerinin kısa mesafe (25 ve 50 m) sudaki KMTAVP'ını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Ayrıca yüzme performansı ile erkek katılımcıların sol ayak uzunluğu ($p<0,05$) dışında, diğer tüm antropometrik ölçümler ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

Bu bulgulara göre, statik germe egzersizlerinin sudaki KMTAVP'ına etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırmada statik germenin cinsiyetler arasında performans düzeyinde bir fark oluşturmadığı; erkek katılımcıların sol ayak uzunluğu haricinde antropometrik özelliklerin performansı etkilemediği saptanmıştır. Sonuç olarak, uyguladığımız statik germe modelinin, kısa mesafe tahtalı ayak vuruş çalışmalarını öncesinde yüzme antrenmanlarında kullanılması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Akut etki, ayak vuruşu, statik germe, yüzme.

2. SUMMARY

STUDY OF ACUTE EFFECTS OF STATIC STRETCHING EXERCISES ON SHORT DISTANCE FLUTTER KICKING PERFORMANCE FOR SWIMMERS AGED 11-12 YEARS

The aim of this study was to determine the acute effect of static stretching exercises applied to the lower extremities on short distance flutter kicking performance (SDFKP) with swimming board in the water for swimmers aged 11-12 (girls-boys). Additionally, the effects of static stretching exercises on swimming performance have been examined in terms of genders and some anthropometric properties. Randomly selected total 29 swimmers (15 males-14 females) who train 6 days a week, 2 hours a day and swim daily 3.5-4 km at Galatasaray Sports Club (mean training age= $4,29 \pm 1,27$ years for girls, $4,60 \pm 1,35$ years for boys) have participated in the study.

Pre and post tests have been performed with an interval of one week. During the pre-test anthropometric measurements (height, body weight, stroke length, sitting height, right-left foot and leg length) have been obtained and a SDFKP with swimming board in water (25 m and 50 m) have been performed following the warm-up. After a week, following the same warm-up model, a total of 4 static stretching exercises (3 active, 1 passive) for lower extremities (2x30 sec; intervals 10 sec) have been applied and the SDFKP with swimming board in the water (25 m and 50 m) have been performed one more time.

After the findings of the study were analyzed, it has been revealed that static stretching exercises do not significantly ($p > 0.05$) affect the SDFKP with swimming board in the water (25 m and 50 m). Aside from the relationship between swimming performance and left foot length of male swimmers ($p < 0.05$), no other relationship has been detected, statistically, between any anthropometric measurement and gender ($p > 0.05$).

According to these findings, it has been decided that static stretching exercises do not affect SDFKP with swimming board in water. Additionally, it has been ascertained that static stretching does not create any difference between the performances of the genders, and anthropometric properties do not affect the performance, except for the relationship between swimming performance and the left foot length of male participants. Consequently, the use of static stretching model applied during swimming training before short distance flutter kicking exercises with swimming board can be suggested.

Keywords: Acute effect, flutter kicking, static stretching, swimming.

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Yüzme denge, fiziksel kuvvet, teknik beceri, koordinasyon, sürat, ritim, çabukluk, doğru teknik gibi birçok faktörü içinde bulunduran bir spor branşıdır. Kardiyorespiratör fonksiyon, vücut kompozisyonu, kassal kuvvet, dayanıklılık ve esneklik yüzme performansı için önemli olup bu yeteneklerin gelişim sürecinde birbirlerini etkiledikleri düşünülmektedir.

Yüzme sporunda bacak itiş mekaniği çok iyi bir ayak vuruş tekniği ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle ayak vuruş tekniğinin geliştirilmesi için özellikle temel çalışma evrelerinde tahtalı ayak vuruş alıştırmaları sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tekniğin doğru uygulanabilmesinde ayak bileği esnekliğinin önemi yüksektir. Ayak bileği esnekliği iyi olan yüzücüler, dizlerinden ve ayak bileklerinden kuvveti daha iyi transfer ederek ayak vuruş tekniğini daha iyi sergileyebilmektedirler. Diğer yandan ayak bileği esnekliği az olan yüzücülerin ise, ayakları su akımına dikey olduğundan aşağı vuruş sonunda suyu geriye değil, aşağı doğru ittiklerinden ve bunun sonucunda tekniklerinin bozulması ile hızlarında bir düşüş oluşmaktadır (12,67). Bu nedenle esneklik çalışmaları sadece üst değil alt ekstremitelere yönelik olarak da yüzme antrenman programlarında sıklıkla kullanılmaktadır.

Kondisyonel özellikler içerisinde yer alan esneklik, en basit şekliyle, bir eklemdaki veya eklem grubundaki mevcut olan hareket genişliği olarak tanımlanmaktadır (63). Bir başka tanımlamaya göre ise esneklik, bir kasın gevşeme ve gerilimini sağlayabilme yeteneğidir. Bu tanımlamada, özel bir eklemdaki veya eklemlerdeki hareketten ziyade, eklem çevresindeki yumuşak doku yapısının kasılma bileşenleri vurgulanmaktadır. Bu yapı; eklemdaki kemik ve kırıkdağın şekli, eklemi çevreleyen tendonlar, bağlar ve fasya (kas ve iç organları saran veya bağlayan ve deri altında bir tabaka meydana getiren liflerden oluşmuş bağdoku) ile ilişkilidir. Eklem kapsülü esnekliği %47, kaslar %41, tendonlar %10, ve deri %2 oranında etkilemektedir (29). Esneklik, aynı zamanda hareketlerdeki serbestliği belirtmektedir. Dolayısıyla bir eklem serbestçe hareket edebilmesi, bütünüyle eklem hareket genişliğine bağlı olmaktadır. “Eklemlerin her yöne optimal hareket edebilme yeteneği” olarak tanımlanan “Range of Motion” (ROM), hareket serbestliğinin

göstergesi olup birçok araştırmada eklem hareket genişliği anlamında da kullanılmaktadır.

Pek çok antrenör, fizyoterapist ve doktor sporcunun kondisyon programındaki en önemli amaçlarından birinin esneklik olduğunu düşünmektedir. Esneklik çalışmaları, eklemlerin doğal esnekliğinin korunması, verimliliği arttırmak ve sakatlanma riskini ortadan kaldırmak açısından antrenman sürecinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Esneklik, performansı doğrudan etkileyen bir faktör olarak kabul edilmesinin yanı sıra kuvvet, sürat, koordinasyon, hareketlilik gibi önemli unsurlar ile iç içedir. Yapılan yeni araştırmaların da etkisiyle, esnekliğin önemi her geçen gün artmaktadır (1).

Sportif performans öncesinde kasların hazırlanması için sıklıkla germe egzersizleri kullanılmaktadır. Esnekliğin artırılması ve devamlılığı, antrenman yöntemleri içinde yer alan germe alıştırmalarının düzenli yapılması ile mümkündür. Ayrıca germe alıştırmaları yaralanmaların önlenmesi, kastaki gerilimin azaltılması, eklem hareket genişliğinin artırılması, ağrıların hafifletilmesi ve performansın artırılması amacıyla yapılması önerilmektedir (49,79). Esneklik, hareketsizlik ile beraber çabuk kaybolan bir özelliktir. Bu nedenle yıl boyunca çalışılması gerekmektedir. Germe egzersizleri, hem sezon içi hem de sezon dışı antrenman programlarına dahil edilmelidir. Ancak sezon sonunda esneklik antrenmanları genellikle ihmal edilir ve esneklik azalır. Kaybedilen esneklik kısa zamanda yeniden kazanılabilir; fakat doğru olan yıl boyunca korunmasını hedeflemektir. Azalan esneklik, sporcuların ciddi şekilde sakatlanmalarına neden olabilir (87). Esnekliğin kaybı, hareketin hızlı ve verimli çalışmasına engel olur ve spor yaralanmaları riskini arttırabilir. Eklem hareket genişliği ve eklemin hareket yeteneği bütün branşlarda olduğu gibi yüzme için de büyük önem taşır. Birçok yüzme antrenörü, esnekliğin gelişmesi, spor sakatlıklarının önüne geçilmesi ve hareket veriminin arttırılması için düzenli germe egzersizlerini uygulamaktadırlar (76). Yüzme antrenman programlarında geleneksel olarak daha çok arka alt ekstremite gruplarına ve bunun yanı sıra kalça, omuz ve ayak bileklerine yönelik uygulamalar yapılmaktadır (12).

Kardioresprator ve kassal uygunluğun sürdürülmesi için egzersizin niteliği ve niceliği ile ilgili güncellemeler yapan American College of Sports Medicine (ACSM), esneklik antrenmanı için önerilerini yeniden gözden geçirmiştir. Bu bağlamda kuvvet ve aerobik egzersizlere dahil edilen esneklik antrenmanlarının fiziksel uygunlukta önemli bir bileşen olduğu belirtilmiştir (11,49). Sportif performansın artışı açısından esnekliğin geliştirilmesinde kullanılacak germe egzersizlerinin seçimi de bu açıdan önem kazanmıştır. Bu yaklaşımdan hareketle, esnekliği ve hareket genişliğini artıran değişik germe tekniklerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Özellikle statik, dinamik ve PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) germe tekniklerinin kullanımı ve faydaları hakkında çeşitli görüşler ortaya konmuştur (20,23,53,60,66,77,80,83,84).

Germe tekniklerinde sıklıkla kullanılan statik germeler genel yaklaşım olarak ısınmanın bir bölümünde standart olarak kullanılmaktadır (93). Statik germe, hareket sınırına kadar kasın yavaş bir şekilde gerdirilmesi ve bu germenin belirlenen süre boyunca (6-60 sn.) sürdürülmesi şeklinde uygulanmaktadır (7,11,68,75). Önerilen süre, 10-30 sn. arasındadır. Statik ya da yavaş germe metotlarının eklem hareket genişliğini artırması sonucu performans ve sakatlığı önlemede faydalı olduğuna inanılmaktadır (7,66,72). ACSM'ye göre, esneklik egzersizlerinin haftada 2-3 gün ve her ana kas grubu için 3-4 kez yapılması gerektiği önerilmektedir. Statik germe için tutma süresi 10 ile 30 saniye arasında kullanılmasının yararlı olacağı bildirilmektedir (49).

Germe alıştırmalarının yararlı olacağına yönelik yaklaşımların (49) olmasına karşılık, son yıllarda ısınma sürecinde uygulanan germe alıştırmalarının performansı olumsuz yönde etkilemesine ile ilgili görüşler birçok araştırmaya konu olmuştur (6,9,17,25,28,47,57,63,74,90). Bu araştırma sonuçlarına göre; maksimal efor öncesinde uygulanan germe alıştırmalarının izometrik (6,10,28,56) ve izokinetik kuvvet üretimini azalttığı yönündedir (15,25,57,63). Bu etkinin oluşmasında germe yöntemlerinin, eklem açısının (9), germe süresinin ve hızının (74) etken olduğu belirlenmiştir. Bu görüşlere karşılık, bazı araştırmalarda da sporcularda (56) ve çeşitli yaş gruplarındaki sağlıklı kişilerde (10,61) germe alıştırmalarının kuvvette akut bir azalma meydana getirmediği yönündedir (10,16,61). Araştırma

sonuçlarından elde edilen farklı yaklaşımlar sebebiyle bu konuya olan eğilim ise artmıştır.

Statik germe alıştırmaları 30 sn.'nin üzerinde uygulandığında negatif etki oluşturduğuna yönelik sonuçların ağırlıklı olduğu gözlenmektedir (9,17,56,90). Bu durum, özellikle ısınma sürecinde maksimal kuvvet gerektiren performanslar öncesinde 15-30 sn'lik germelerin daha yararlı olacağı yönünde yaklaşımları ön plana çıkartmıştır (74).

Araştırma sonuçlarına bağlı olarak ortaya çıkan bu farklı görüşler, günümüzde ısınma döneminde ne tür germe alıştırmalarının yapılması gerektiği ve optimal germe süresi ile ilgili tartışmaların devam etmesine sebebiyet vermektedir. Bu anlamda sporcuların ısınma sürecinde sıklıkla kullandıkları statik germe alıştırmalarının performansa etkisinin incelenmesine yönelik araştırmaları da yoğunlaştırmıştır. Ancak bu araştırmaların büyük bir bölümü karada yapılmış ve maksimal kuvvet (42,58), konsantrik izokinetik peak tork (15,17,18,22,24,25,57,63,71), izometrik güç üretimine (6,9,10,28,56,66,86), kuvvette devamlılık (59), dikey sıçrama performansına (14,19,21,31,40,41,51,66,79,81,92,94), 20 m sürat (45), güç (4,6,9,10,15,17,24,25,28, 50,56, 57,58,63,66,79,93), denge (10,34), reaksiyon zamanı (4,10), hareket zamanı (10) ve çeviklik (30,45) gibi çeşitli motor özelliklere ilişkin performanslar incelenmiştir.

Bunun yanı sıra, bilgimiz dahilinde bazı araştırmalarda (49,69,82) yüzme performansını etkileyen çeşitli parametrelere bakılmış olmasına rağmen, statik germelerin sudaki kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performansında oluşturacağı akut etkinin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle araştırmamızda, yüzmede çok önemli olan alt ekstremitte kas gruplarına uygulanan statik germe egzersizlerinin sudaki kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performansında yarattığı değişimin test edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, araştırmamızda statik germe egzersizlerinin (4 farklı egzersiz, 2x30 sn; 10 sn. ara) 11-12 yaş grubu yüzücülerinin sudaki kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performansı üzerindeki akut etkileri incelenerek değerlendirilmiştir. Bununla birlikte statik germelerin, cinsiyetler arasında da performans açısından nasıl farklılıklar göstereceği

de incelenmiş; kız ve erkek yüzücülerin antropometrik özelliklerinin (boy, vücut ağırlığı, BKİ, oturma yüksekliği, bacak uzunlukları, ayak uzunlukları, kulaç uzunluğu) statik germe egzersizine bağlı sudaki kısa mesafe (25 ve 50 m) tahtalı ayak vuruş performansını ne düzeyde etkilediği belirlenmiştir.

Bu araştırmamızın, bundan sonraki benzer çalışmalara uygulama yöntemi açısından yardımcı olabileceği düşüncesindeyiz.

4. GENEL BİLGİLER

Yüzme, uluslararası standartlarda boyutu (50 metre, 8 kulvar) olan havuzlarda bedenın kulaç ve ayak hareketlerinden başka bir yardım almadan, her yarışmacının kendi kulvarında, serbest, sırtüstü, kelebek ve kurbağa stillerinin her birinde veya dördü birden karışık olarak, bireysel veya ekip olarak yapılan bir spor dalıdır. Serbest stil yüzme müsabaka stilleri içinde en hızlı yüzülen stildir. Yüzmede mesafeler üç bölümden oluşur: kısa mesafe (50 m, 100 m), orta mesafe (200 m, 400 m), uzun mesafe (800 m, 1500 m) (2).

4.1.Yüzme Teknikleri

Bu bölümde yüzme stilleri hakkında bilgilere yer verilmiştir. Dört çeşit yüzme stili mevcuttur.

1. Serbest teknik.
2. Sırtüstü teknik.
3. Kurbağalama teknik.
4. Kelebek teknik.

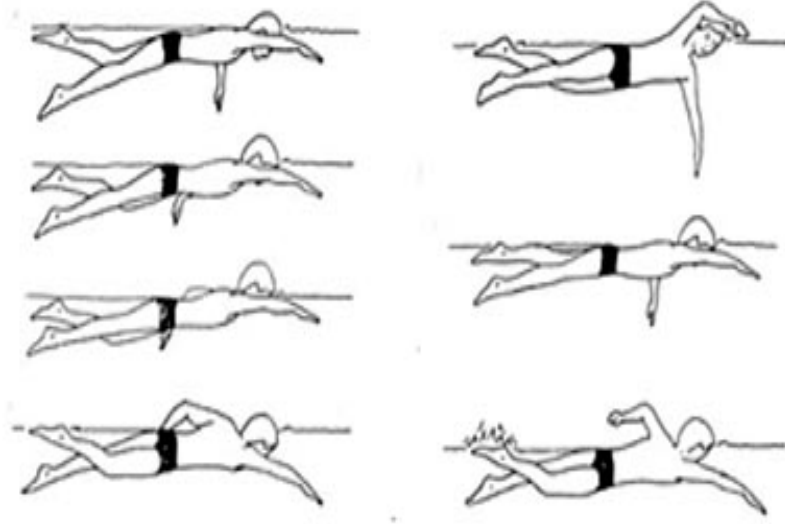


Resim 4.1. Yüzme teknikleri.

<http://www.mailce.com/yuzme-teknikleri.html>

4.1.1. Serbest teknik

Serbest stil, dört müsabaka stili içinde en hızlı olanıdır. Çekiş mekaniği, bir sağ–bir sol kol çekişi ve değişken sayıda yapılabilecek ayak vuruşundan oluşmaktadır. Serbest yüzme stili, aşağıdaki başlıklara ayrılarak ayrıntılı olarak anlatılmıştır (12).



Şekil 4.1. Serbest yüzme tekniği.

<http://www.malatyayuzme.com/modules.php>

4.1.2.1. Kol çekişi hareketi

Su altındaki kol çekişi, 3 süpürme hareketinden oluşur. Bunlar, aşağı, içeri ve yukarı süpürme hareketleridir. Bu bölümde bahsedilecek olan kol çekişinin diğer bölümleri, suya giriş, uzanma, süpürme hareketleri, sudan çıkış, ve kol devrinin önde tamamlanması şeklindedir (12).

4.1.2.1.A. Suya giriş ve uzanma hareketi

Suya giriş başın önünde, alnın ortası ile suya giriş tarafından omuz başının arasından orta bir noktadan olmalıdır. Yüzücünün kolu az miktarda ileri uzatılmış olmalı ve el suya girer girmez avuç içi dış yana doğru çevrilmelidir. Elin girişinden

sonra kol da sanki el su yüzeyinde bir delik açmışçasına aynı noktadan suya girmelidir (12).

4.1.2.1.B. Aşağı süpürme ve yakalama hareketi

Suya girişten sonra el hafif kavisli bir yol izleyerek yakalama hareketinin başlangıcına kadar sürecek olan aşağı süpürme hareketini yapar. Bu hareket süresince kol dirsekten derece derece bükülmelidir. Yakalama noktası aşağı süpürme hareketi ve dirseğin bükülmesi sonucu elin dirsekle aynı hizaya geldiği noktadır. Kol aşağı süpürme hareketi süresince, dirsekten yaklaşık 40 derece kadar bükülmelidir, yani yakalama sırasında dirseğin açısı yaklaşık 10 derece olmalıdır. Yakalama sırasında el ve ön kolun aynı hizada bulunması yüzücü için çok önemlidir. Buna dikkat edilmezse itici kuvvette içeri süpürme sırasında kayıp olur.

Aşağı süpürme hareketi itici özellikte bir safha değildir. Bu hareketin amaçlarından biri arkadaki kolun nefes alma sırasında başın suya batmasından dolayı, itme hareketini engellemektir. Diğer bir amacı, kolu suyu yakalama anına hazır bir pozisyona getirmektir (12).

4.1.2.1.C. İçeri süpürme hareketi

İçeri süpürme hareketi yakalama ile başlayan ve elin vücut orta çizgisi ya da ilerisine gelene kadar vücudun altında yaptığı aşağı, içeri ve yukarı doğru hareketlerle devam eden yarı dairesel bir harekettir. Hareket sırasında yakalama hareketinde yaklaşık 10 derece bükülü olan dirsek eklemi 40-60 derece daha bükülür.

Avuç içi, içeri ve hareketin sonuna yukarı itiş hareketlerini yaparken yavaşça döndürülmelidir. Elin hızı hareketin başlangıcı ile sonu arasında ılımlı bir şekilde arttırılmalıdır.

İçeri süpürme hareketi sırasında, elin dışarıdan içeriye doğru çevrilme süresi çok iyi ayarlanmalıdır. Genel bir hata olarak yüzücüler ellerini zamanından önce içe çevirmektedirler.

4.1.2.1.D. Yukarı süpürme hareketi

Yukarı süpürme serbest stil tekniğinin ikinci ve son itici süpürme hareketidir. Elin yüzücünün vücudunun altında dışarı, yukarı ve arkada suyun yüzeyine doğru yaptığı yarı dairesel bir süpürme hareketidir. Avuç içi, hareketin başlangıcında hızla dışa doğru çevrilmeli ve hareket süresince dışarı ve arkaya doğru bükülü biçimde tutulmalıdır. Avuç içi uyluk hizasına geldiğinde hareket tamamlanmıştır.

İçeri süpürme hareketinden yukarı süpürme hareketine geçişte elin hızı düşük olmalı, yukarı süpürme hareketi başladıktan sonra hareketin geri kalan kısmında mümkün olduğu kadar arttırılmalıdır (12).

4.1.2.1.E. Kolun uzanışı

Yukarı süpürme hareketi sırasında kolun tamamen uzatıldığı şekilde yanlış anlaşılan bir kavram vardır. Bu, itişle sürüklenme teorisinden arta kalmış bir kavramdır. Bu teoride, elin yukarıya doğru bir süpürme hareketi değil, düz geriye itiş yaptığı düşünülmektedir. Yukarı süpürme hareketi sırasında kol tamamen değil ama belirli bir ölçüde uzatılmaktadır. Hareket tamamlandığı sırada bile kol yaklaşık 60 derece kadar bükülü durumdadır. Yukarı süpürme hareketinin itiş safhası boyunca el ile ön kol aynı çizgi üzerinde bulunmalıdır (12).

4.1.2.1.F. Elin geriye yönlendirilmesi

Yukarı süpürme hareketinin başarısı, büyük ölçüde yüzücünün hareketin son safhasında elini geriye basınç yapabilecek yönde tutabilme becerisine bağlıdır. Bu yapıldığı taktirde yüzücü, ön kolunun suya itiş kuvveti uygulayabileceği açıdan çıktığı son safhasında avuç içi ile itiş açısı yakalayabilmektedir (12).

4.1.2.1.G. Elin sudan çıkışı ve tekrar öne götürülmesi

Elin sudan çıkışında avuç içi ileriye doğru çevrilmiş olmalıdır. Böylece yüzücü eli sudan çıkarken, sadece serçe parmağının kenarı kadar yüzey ile suyu yarar ve suyun direnci en aza indirilmiş olur. Elin hızı sudan çıkışı sırasında düşer ve kolun öne hareketi devam eder. Önemli olan, kolu o sırada çekiş yapmakta olan diğer kol ile koordineli bir şekilde zamanında suya sokmak üzere, sadece yeteri kadar güç

harcamaktır. Bunun için de büyük bir hız ya da güç gerekmez. Gerekli olan sadece, yeterli sürat, en az güç sarfıyatı ve doğru pozisyon kullanımınıdır (12).

4.1.1.2. Ayak vuruşu hareketi

Ayak vuruşu, bacakların aşağı ve yukarı olmak üzere karşılıklı çırpılmasından oluşur. Ayak vuruşunun başlıca yönü aşağıya ve yukarıya olduğundan, aşağı vuruş ve yukarı vuruş şeklinde adlandırılmıştır. Bu vuruşların yanı sıra yatay hareketler de vardır.

4.1.1.2.A. Aşağı vuruş hareketi

Bacak yukarı vurulurken kalça vücut hizasını geçtikten sonra öne yani aşağı doğru vurulmaya başlanır. Bu sırada rahat bırakılmış olan alt bacak altından geçmekte olan suyun da etkisiyle yukarı doğru hareketine devam ederken, kalça aşağıya vuruşa başlar. Bu geçiş yapılmakta olan yukarı vuruşun ivmesini azaltarak, gereğinden fazla kas gücü harcamadan bacağın hareket yönünün aşağıya doğru çevrilebilmesini sağlar (12).

4.1.1.2.B. Yukarı vuruş hareketi

Bacak düz olarak aşağıya vurulduğunda, buna karşılık olarak kalça yukarı doğru itilmiş olur. Yukarı itilen kalça bacağı yukarı çekmeye hazırdır. Bacak yukarı vuruşta yukarı, ileri ve yüzücünün vücudunu çevirmekte olduğu yönün tersine doğru yatay olarak çekilmelidir. Yukarı vuruş hareketi düz konumda bir bacak ile yapılmalıdır (12).

4.1.1.2.C. Ayak vuruş genişliği

Ayak vuruşu çok yüzeyde ya da çok derinde yapılmamalıdır. Eğer yüzeye çok yakın yapılırsa vücudun dengelenmesi güçleşecek ve itiş kuvvetinde bir düşme olacaktır. En verimli ayak vuruş açıklığı bilinmemesine rağmen 50-58 cm arasında bir açıklık en uygundur (12).

4.1.1.2.D. Çapraz vuruş hareketi

Ayakların aşağı ve yukarı doğru vurulurken sebep oldukları yatay hareketlenmeler vücudun çevrilmesi ve dengelenmesinde büyük rol oynar. Vücut sağa doğru çevrilirken bir ayak çapraz olarak aşağıya veya sağa, diğeri de çapraz olarak yukarıya veya sola savrulmalıdır (12).

4.1.1.3. Kolların ve bacakların zamanlaması

Ayak vuruşunun ritmi, her bir kol devrinde vurulan ayak sayısını ifade eder. Altı, iki ve dört vuruşluk ritimlerin başta olduğu bir çok ritim, dünyaca ünlü yüzücüler tarafından başarıyla uygulanmıştır. Bunlardan altı vuruş ritmi en yaygın olarak uygulanılanıdır.

Altı vuruş ritmi: Her bir kol çekişinde üç yani her bir kol devrinde altı ayak vuruşu yapılır. Kol çekişindeki süpürmeler ile ayak vuruşları o kadar dakik bir uyum içerisindedirler ki, her bir aşağı vuruş hareketinin başlangıç ve bitişi, ilgili kolun her bir süpürme hareketinin başlangıç ve bitişine tesadüf eder.

Tam iki vuruş ritmi: Yüzücü her bir kol devri için iki ya diğeri bir deyişle her bir kol çekişinde bir aşağı vuruş yapar. Her aşağı vuruş, aynı taraftaki kolun içeri ve yukarı süpürme hareketleri ile beraber yapılır. İki vuruş ritmi diğeri ritimlerden çok daha az enerji harcanarak uygulanır.

Destekli iki vuruş ritmi: Çoğu erkek yüzücü tarafından tercih edilen bir diğeri ritim de, destekli iki vuruş ritmidir. Aslında bu ritim de h bir kol devrinde dört vuruş vardır. Bunlar iki tam aşağı vuruş ve iki kısa çapraz vuruşudur. Tam vuruşlar iki ritminde de açıklanmış olduğu gibi, kol çekişlerinin içeri ve yukarı süpürme hareketleri sırasında yapılır.

Tam dört vuruş ritmi: Bu ritim, altı vuruş ile iki vuruş ritimlerinin tam bir birleşimidir. Yüzücü bir kol çekişinde iki vuruş diğeri kol çekişinde de altı vuruş ritmi kullanmaktadır.

Destekli dört vuruş ritmi: Tam dört ritminden farkı, iki vuruş ritminin kullanıldığı tarafta aşağı süpürme hareketi yapıldığı sırada, kendini gösterir. Normalde asılı

durması gereken bacaklar, bu ritimde, aynı destekli iki vuruş ritminde olduğu gibi birbirini üstüne çapraz olarak vurulur (12).

4.1.1.4. Vücut pozisyonu ve nefes alıp verme

Vücut suda dikey ve yatay olarak iyi bir şekilde dengelendiğinde daha az sürtünme kuvvetine maruz kalmaktadır. Serbest yüzme de bu dengelerin bozulmaya en çok uygun olduğu zaman, nefes almak için başın yanlara çevrildiği zamandır. Dikey denge, vücudun derinliğinin ve eğimin rahatça görülebildiği yan açıdan incelenir. Yatay denge incelenirken de alt görünümler kullanılır.

Yüzücünün nefes almak için kafasını kaldırmasını önlemek için kafa hareketlerini vücudunu çevirisi ile uyum içinde yapması gereklidir. Kolun öne taşınmasının ilk yarısında nefes almalı ve ikinci yarısında da kafasını tekrar suya çevirmelidir. Bu hareket vücudun çevirilişi ile uyum içinde yapıldığı takdirde, yüzücüler çok az enerji sarfederek nefes alabilmektedir.

Nefes alma tekniğinde en uygun model tek taraftan nefes almak olmasına rağmen bazı yüzücüler “karşılıklı nefes” diye adlandırılan ve her iki tarafın da kullanıldığı tekniği tercih ederler.

Yatay dengeleme: Yüzücü başından ayaklarına kadar neredeyse dümdüz olarak uzanır. Böylece suya dik gelen vücut kesiti azalmıştır. Vücut ilerledikçe daha az su ile karşılaşacağından, ön taraftaki su basıncının ve arkadaki çalkantılı suyun yüzücüye olan etkisi de azalacaktır.

İyi bir yatay dengeleme şu şekilde sağlanır;

1. doğal bir kafa pozisyonu.
2. iyice düz tutulan sırt pozisyonu.
3. geniş olmayan ayak vuruşları.

Yüz suyun içinde ve su alın hizası ya da saç hizasında olmalıdır. Yüzücüler nefes alırken kafayı kaldırmak yerine sadece çevirmelidirler. Yüzücüler kollarını ne

çok kaldırmaya çalışmalı, ne de fazlasıyla batırmalıdır. Ayak vuruşunun genişliği ayağın yukarı su yüzeyini, aşağıda da vücut seviyesini geçmeyecek bir aralıkta yapılmalıdır (12).

4.1.1.5. Kol ve vücudun hız şekilleri

Kollar ile yapılacak hareketlerin yön ve açılarını bilmek, süratli yüzüleceğini garanti etmez. Yüzücülerin doğru zamanlarda ileri gitmek için güç sarf etmeleri gereklidir. Kol ve vücudun hız şekilleri, bizim bu zamanları anlamamıza yardımcı olur.

Elin sürati her kolun aşağı süpürme hareketi sırasında düşer ve içeri süpürme hareketi sırasında yavaş yavaş artar. El sürati, her kol çekişinin yukarı süpürme safhasında en yüksek seviyesine ulaşır. Bu kol ve vücut hız şekillerinin serbest yüzme tekniğine önemli bakış açıları getirmesi yönünden bazı ilginç sonuçları vardır.

Bu sonuçlar şunlardır;

1. Sualtı kol çekişinin en az 1/3 ü tamamlanmadan vücudun ileri itilmesine başlanmamalıdır.
2. Aşağı süpürme hareketi sırasında meydana gelen hız düşüşü, kol çekiş devrinin doğal bir safhasıdır, çekişte bir noksanlığın sonucu değildir.
3. Yukarı süpürme hareketi başlayana kadar her iki kol da en yüksek süratlerine ulaşmamaktadır.
4. Kol hızı el suyu terk etmeden önce düşer. Bu da yüzücülerin suyun yüzeyine doğru gereksiz baskı uygulamamaları hususunu doğrular.
5. Sağ ve sol kol çekişlerinin sağlandığı ileri süratler arasında bir fark vardır. Her zaman olmasa da sol kol itişte diğer kola göre daha az etkili olan taraftır.

4.1.1.6. Serbest stilde yaygın yapılan hatalar

Yüzücülerin serbest yüzme stilinde yaygın olarak yaptığı hatalar, bu bölümde açıklanmıştır.

Kol çekişindeki hatalar: Öne taşıma ve suya giriş ile ilgili hatalar kolun öne taşınması sırasında yüzücülerin genellikle yaptığı hataların başında gelmektedir.

1. Gerektiğinden fazla güç harcanması.
2. Kolu suyun üstünde alçaktan ve yatay olarak uzatma.
3. Kolu fazla taşımak.
4. Kolu kısa taşımak.
5. Suyu giriş sırasında en çok yapılan hata ise elin yanlış şekilde tutulmasıdır.

Aşağı süpürme hataları:

1. Dirseği düşürmek.
2. Eli dışarı doğru fazla kaydırmak.

İçeri süpürme hataları:

1. Eli, süpürürken içeriye doğru çevirmemek.
2. Eli, vücudun altına gelirken çok çabuk ve çok fazla içeriye doğru çevirmek.

Yukarı sürme hataları:

1. Kolları dirsekten uzatmak.
2. Elleri suya ulaşıncaya kadar itiş kuvveti uygulamak.

Ayak vuruşundaki hatalar:

1. Ayakların ya da bacakların bir bölümünün su yüzeyine çıkıyor olması, yüzücünün çok yukarıda ayak vurduğunu gösterir.

2. Ayak vuruşu çok derinde yapıldığı zaman, suya karşı vücudun oluşturmuş olduğu direnç yüzeyi genişlemiş olur. Ayak vuruşu tamamlandığında ayak en fazla göğüs hizasının çok az altında olmalıdır.

3. Ayak vuruşu sırasında dizlerini büken yüzücüler alt bacaklarının arka yüzü ile, suyu ileri doğru itmiş olurlar. Bunun sonucu olarak da kalça suya batar ve süratte düşme olur (12).

Zamanlama hataları:

1. Aşağı süpürme hareketine çok erken başlamak.
2. Kolu çok fazla uzatmak.

Vücut konumundaki hatalar:

1. Çok yüksekte kalmaya çalışmak.
2. Çok derine yapılan ayak vuruşları.

Nefes alma hataları:

1. Kafayı çok erken çevirmek.
2. Kafayı çok geç çevirmek.
3. Kafayı kaldırmak.
4. Kafayı suya çok yavaş çevirmek.
5. Kafanın dengeyi bozacak konumda tutulması.

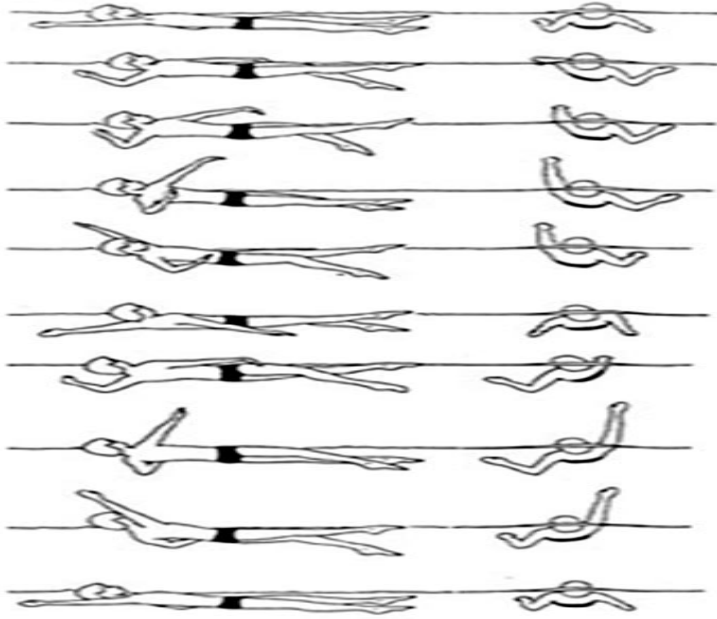
4.1.2. Sırtüstü teknik

Sırtüstü yüzme, serbest yüzüş tarzının tam tersi bir yüzüşle elde edilir. Zaman içinde yüzücüler birbirini takib eden, su üzerindeki tamamlayıcı kol hareketiyle ve kurallara uyararak daha hızlı yüzeceklerini fark etmişlerdir. Bu yüzme tarzına elverişli olan ayak çırpma hareketlerinin uygulanmasına da başlamışlardır.

Sırtüstü yüzücüleri, su altı çekişlerini dört hareketle yaparlar. Bu hareketler sırayla kolun serbest bırakılması, su yüzeyine çıkışı ve su üzerindeki eski haline getirilmesi ile devam eder. Süpürmeler, ilk aşağı süpürme, ilk yukarı süpürme, ikinci aşağı süpürme ve ikinci yukarı süpürme olarak isimlendirilmiştir.

Sırtüstü yüzme tekniği, sırtüstü yatay pozisyonu kullanarak suda ilerleme en eski zamanlardan beri bilinmektedir. Sırtüstü yüzme hakkındaki ilk bilgiler 1538 yılında Nicolas Wynman'ın "Colymbetes" adlı kitabında verilmiştir.

Sportif açıdan sırtüstü yüzme tekniğinin kurbağalama yüzme tekniği ile birlikte, XIX. yüzyılın ilk yarısında başladığı bilinir. Aslında, o zaman kullanılan teknik, kurbağalama tekniğinin sırtüstü versiyonuydu. Bu stilin gelişiminde İngiliz yüzme okulunun önemli bir katkısı olmuştur.



Şekil 4.2. Sırtüstü yüzme tekniği.

<http://www.malatyayuzme.com/modules.php>

4.1.2.1. Sırtüstü kol hareketinin teknik uygulaması

Aktif hareket 3 evreden oluşmaktadır. Kolun suya girişi ve suyun tutulması evresinde, kol suya dışa doğru rotasyon yapıp, düz olarak suya girer. Bu pozisyonu koruyarak, 20-30 cm kadar suyun içinde harekete başlanır. Kolun suyu çekme

evresinde, kolun hareket yönü ilerleme yönünün aksinedir. Dirsek fleksiyon yapar ve 90 derecelik bir açı oluşuncaya kadar harekete devam eder. Kolun suyu itme evresinde, su bacaklara doğru itilir ve kol kalçanın yanına gelinceye kadar devam eder.

4.1.2.2. Sırtüstü ayak vuruşunun teknik uygulaması

Sırtüstü yüzmedeki ayak vuruşları aktif ve pasif olarak adlandırılan iki hareketten oluşur. Pasif harekette, bacak gevsek şekilde aşağıya doğru iner, aktif harekette ise hareket kalça ekleminden yapılır. Diz hafif bükülürken, parmak uçları gergin ve içe doğru rotasyon yapar. Dizin suyun üzerine çıkmasına az bir mesafe kaldığında ise, alt bacak ve ayak yukarıya doğru bir "kırbaç" gibi hareket eder.

Pasif hareket kolun sudan çıkması ile başlar. Kolun havada izlediği yol suya dikeydir ve kol başın arkasında uzatıldıktan sonra, dışa doğru rotasyon yapar ve tekrar suya girer.

4.1.2.3. Sırtüstü yüzme tekniğinde nefes alıp-vermenin teknik uygulaması

Sırtüstü pozisyonunda baş sürekli suyun üzerinde olduğu için, nefes alıp-vermede fazla problem yaşanmaz. Uzmanlara göre, en iyi nefes alma aralığı, bir kolun sudan çıkması ile diğer kolun sudan çıkması arasındaki zamandır.

4.1.2.4. Sırtüstü stilde yaygın yapılan hatalar

Kol çekişinde yapılan hatalar:

1. Kolun yana atılması veya dirsekten fleksiyon yaparak suya girmesi.
2. El bileğinin gevsek tutulması.
3. Suyu çekme evresinde kolun düz olması.
4. Suyu itişin kısa olması.
5. Kolun suya yandan açıktan girmesi.

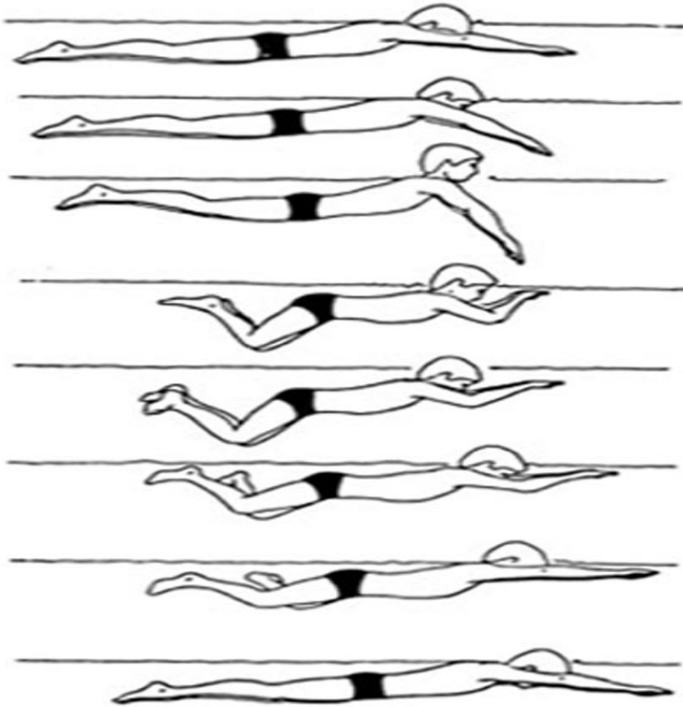
Ayak vuruşunda yapılan hatalar:

1. Bacakların kalçadan karına doğru çekilmesi.
2. Bacakların düz ve gergin olması.
3. Dizin sudan çıkması.

4.1.3. Kurbağalama teknik

Kurbağalama stilinde yüzücüler yarı dairesel kol çekişleri ve bir çok adı olmasına rağmen çoğunlukla “kamçı” olarak adlandırılan ayak hareketlerini kullanırlar. Kurbağalama yüzme stillerinin en yavaş olanıdır.

Yüzücüler, ayak vuruşu döneminde itici kuvvetin evrelerinde büyük bir güç meydana getirirler de bacakları çekerken bu gücün büyük bir kısmını kullanırlar. Bu da onların diğer stillere oranla ortalama hızlarını oldukça düşürür (2).



Şekil 4.3. Kurbağalama yüzme tekniği.

<http://www.malatyayuzme.com/modules.php>

4.1.3.1. Kurbağalama kol hareketinin teknik uygulaması

Aktif evre: Kollar düz olup, ileriye doğru bakar. Ellerin dışarıya doğru rotasyon yapması ile birlikte, kollar dirsekten bükülür ve eller dirseğin altına gelinceye kadar suyu çekmeye devam eder. Bu pozisyondan sonra dirsekler hemen göğüs altında birleşir ve eller ileriye bakar.

Pasif evre: Kollar omuzlarla birlikte öne doğru uzatılır ve tekrar eller ileriye bakar. Kollar düzeline kadar pasif hareket devam eder.

4.1.3.2. Kurbağalama bacak hareketinin teknik uygulaması

Pasif evre: Bacaklar omuz genişliğinde açılır. Dizler fleksiyon yapıp, topuklar kalçaya çekilir. Bu durumda ayaklar suyu daha etkili bir biçimde itebilmek için, dışa doğru rotasyon yapar.

Aktif evre: Dışa doğru çevrilmiş ayaklar yandan arkaya doğru suyu iter ve düzeline kadar devam eder. Bacaklar ve ayaklar düzeline kadar bu evre devam eder. Evrenin sonunda, bacaklar birleşir ve bir sonraki harekete başlamak için bir süre kayma pozisyonunda kalır.

4.1.3.3. Kurbağalama yüzmede nefesin teknik uygulaması

Modern kurbağalama yüzme tekniğinde nefes alma kolun suyu çekmesinin son kısmında yapılmaktadır. İlerlemenin etkili olması için nefes alındığında başın suyun dışına çıkarılmaması gerekmektedir. Gözle görülen baş kaldırılmasının ise, dirseklerin göğüsün altındaki birleşmesinden meydana geldiğinin bilinmesinde yarar vardır (12).

4.1.3.4. Kurbağalama yüzmede hareketlerin koordinasyonu

Düzenli bir ilerleme sağlamak amacıyla, kurbağalama yüzmede kol hareketinin aktif evresinde, bacaklar düz pozisyonda olmalıdır, böylece vücut en uygun şekilde suyun üzerinde kayabilir. Bacak, hareketin aktif evresinde ise kol, hareketin pasif evresinde olmalıdır. Çocuklara bu tür koordinasyonu anlatabilmek için, şöyle bir ifade kullanılabilir: "Kollar suyu bacaklara doğru gönderir ve bacak

hareketi ancak suyun kalça seviyesine geldiğinde başlayabilir, çünkü yalnız bu şekilde suyu yakalayabilirler".

Kurbağalama yüzme koordinasyonu, diğer stillerdeki koordinasyona göre daha kolay öğrenilebilir çünkü bu koordinasyonda başın rahat bir şekilde suyun dışına çıkarılabilmemesinden dolayı, daha kolay nefes alınabilmektedir (12).

4.1.3.5. Kurbağalama tekniğinde yüzme temposunun kullanımı

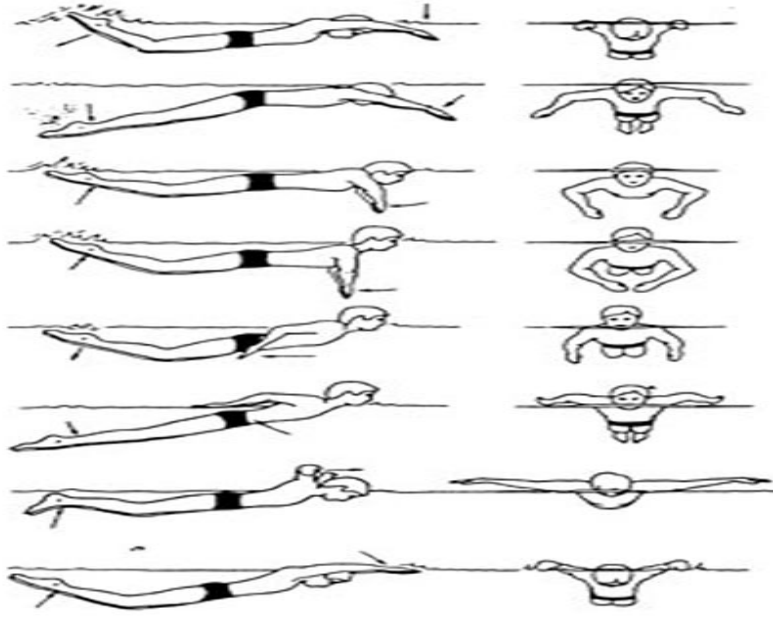
Genel olarak, günümüzde kullanılan kurbağalama yüzme tekniğinde, hem kol hem de bacak hareketinde yeterli bir kayma süresi verilmesi gerektiği tüm yüzme uzmanları tarafından kabul edilmektedir. İyi yüzücüler düzgün ve ekonomik bir ilerleme şekli sağlamak için kayma süresini nasıl kullanacaklarını iyi bilmektedirler. Düzgün teknik ve optimum tempo için bu kayma süresinin göz ardı edilmemesi gerekir. Normal olarak, çok uzun bir kayma süresi ilerlemenin düzgünlüğünü ve süratini azaltır, aynı zamanda vücut pozisyonunda da istenmeyen değişiklikler meydana getirebilir (2).

4.1.3.6. Kurbağalama teknikte yapılan genel hatalar

1. Kolun suyun çekme hareketinin geniş olması.
2. Aktif harekete başlamadan önce ellerin bitişik olmaması.
3. Pasif evrede dirseğin fleksiyonda olması.

4.1.4. Kelebek teknik

Yüzme tekniklerinin arasında en yeni olan kelebek yüzme, 1935 yılında Uluslararası Yüzme Federasyonu'nun kurbağalama-kelebek kural ayrımı yapıldığında meydana çıkmıştır. Aynı yılda Amerika Birleşik Devletlerinde Amerikan antrenör David Armbuster' in yüzücüsü Jack Sieg kelebek temellerini atmıştır. Jack Sieg ilk defa 100 m. kelebek mesafesini 1:00:2 derecesi ile yüzmüştür, fakat tekniğin resmi bir dayanağı olmadığı için, bu derece kabul edilmemiştir. 1951 yılında kelebek tekniği Avrupa'da ilgi toplamaya başlamış ve 1953 yılında Uluslararası Yüzme Federasyonu yeni kelebek tekniğini resmi olarak kabul etmiştir.



Şekil 4.4. Kelebek yüzme tekniği.

<http://www.malatyayuzme.com/modules.php>

4.1.4.1. Kelebek kol hareketinin teknik uygulanması

Aktif hareket 3 evreden oluşmaktadır. Kolun suya girişi ve suyun tutulması evresinde, eller dışa doğru rotasyon yapar. Kolun suyu çekme evresinde ise, kollar hafif yana açılır ve hafif dirsekten fleksiyon yaparak, suyu çekmeye başlar. Kolun suyu itme evresinde, kollar suyu bacaklara doğru iter ve vücudun yanına yaklaşınca kadar devam eder.

Pasif harekette ise, kolun suyu itiş hareketi bittikten sonra kollar sudan çıkar ve hafif yandan bir yol izleyerek tekrar suya girer (12).

4.1.4.2. Kelebek bacak hareketinin teknik uygulaması

Kelebek stilde bacağın aktif hareketi kalça ekleminden yapılır. Dizlerin bükülmesi ile birlikte, üst bacak suya iner ve ayak parmak uçları sivri olarak içe doğru rotasyon yapar. İlerlemenin gerçekleşmesi için, alt bacak bir "kırbaç" hareketi yapar. Serbest stilinden farklı olarak bu "kırbaç" hareketinin daha kuvvetli olması gereklidir çünkü bu hareketten vücudun yukarıya kalkması için destek alınır.

Pasif harekette bacaklar düzeldikten sonra, gevsek bir şekilde yukarıya kaldırılır.

4.1.4.3. Kelebek yüzmede nefes tekniğinin uygulanması

Kurbağalama yüzme tekniğindeki gibi, kelebek tekniğinde de nefes alıp verme başın yukarıya kaldırılması ile gerçekleştirilir. Ancak, bazı yüzücüler yandan (serbestteki gibi) nefes almayı tercih ederler. Nefes alma zamanı kolların aktif hareketinin bitiminde meydana gelir. Bu durumda, suyun itilmesi bittiğinde başın sudan kaldırılması için yeterince destek sağlanmış olur. Özellikle yeni başlayanlarda başın suyun dışına fazla çıkarılması ve dolayısıyla suya fazla batması sık görülen bir hatadır.

4.1.4.4. Kelebek stilde yaygın yapılan hatalar

Kol hareketindeki genel hatalar:

1. Suyun çekişinin gevşek bilekle yapılması.
2. Kol hareketinin kısa olması.

Bacak hareketinin genel hataları.

1. Pasif harekette dizlerin fazla fleksiyon yapması.
2. Aktif harekette dizlerin karına doğru fazla çekilmesi.

4.1.5. Yüzme performansında ayak vuruşunun önemi

Yüzme sporunda bacak itiş mekaniğinin, ancak çok iyi bir ayak vuruş tekniği ile ilerleme sağlayacağına inanılmaktadır. Su, bacakların aşağıya ve yukarıya hareketleriyle kolun vertikal hareketlerinde olduğu gibi geriye doğru yön değiştirir. Yüzücüler ayak çırparak ve delfin vuruşlarla vücutlarını ileri götürmeyi hızlandırırlar. Delfin ayak vuruşunda ayakların yukarı toplanması ile yüzücünün ayak bileklerinden parmaklarına doğru oluşan akım ile suyun arkaya doğru yeri değişmektedir. Yarışma yüzücülerinin serbest, sırt, kurbağa ve delfin olmak üzere dört temel ayak vuruşu vardır (2). Delfin ve serbest ayağın yukarı ve aşağı

hareketlerinden, kurbağalama yüzmenin bacak hareketleri de dışa ve içe vuruş hareketlerinden oluşmaktadır. Sırt üstü yüzmede ise aşağı ayak vuruşu ve yukarı ayak vuruşu olarak sınıflandırılır. Atletik yüzücülerin yarışma hızlarında, yukarı vuruş esnasında yukarı ve ileri izledikleri yolu gösterdiğini, ilerleme sağladığını belirtir. Ayak vuruşu kalçadan, rahat dar (suyu sıkıştıran) ve devamlı (nefes anı dahil) yapılmalıdır (48). Ayak vuruşu için ayak bileği esnekliği çok önemlidir. Dizlerden ve ayak bileklerinden aktarılan kuvvet vasıtasıyla esnek olan yüzücüler daha iyi ayak vururlar. Çünkü ayakları bir balık kuyruğu vazifesi görür. Ayak bileği esnekliği az olan yüzücüler, ayakları su akımına dikey olduğundan aşağı vuruş sonunda suyu geriye değil aşağı doğru iterler bu da teknikte bozulmaya ve dolayısıyla hızda düşüşe neden olur (12).

Ayak vuruşundaki enerji kaybı, kol çekişinden daha fazladır. Yapılan bir araştırmada on iki yüzücünün sadece ayak vururken kullandıkları oksijenin, sadece kol çekerken ve tam stil yüzerken kullandıklarına oranla yaklaşık dört kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. 3,5 feet/sn (57 sn'de 50 m.) hızla ayak vururken oksijen ihtiyaçları 24,51 iken, aynı hızda sadece kol çekişi yaptıklarında bu oran 7,01'e düşmüştür. Bu ölçümler daha sonra başka araştırmacılar tarafından da doğrulanmıştır. Bu araştırmalar ayak vuruşunun enerji sarfiyatını arttırdığını ispatlamıştır (12).

Ölçümler sonucunda yüzücülerin, bilhassa orta ve uzun mesafelerde, ayak vuruşuna harcadıkları enerjiyi düşürmeleri gerektiği konusunda ikna edici bir sonucu ortaya konmuştur. Ayak vuruşunun sebep olduğu büyük enerji sarfiyatının yerine, bu mesafelerde sadece destek ve dengelemeye yardımcı olarak kullanımının daha yararlı olacağı ortaya çıkmıştır. Bu şekilde yüzüldüğü takdirde, yüzücüler yorgunluğu geciktirebilir ve yarıştaki ortalama süratlerini arttırabilirler. Bacaklar sadece sprintler ile orta ve uzun mesafelerin son metrelerinde kullanılmalıdır. Yani sadece, enerji sarfiyatı göz ardı edilip, mümkün olan en fazla itme kuvveti elde edilmeye çalışıldığı zamanlarda kullanılmalıdır (12).

4.2. Esneklik ve Hareketlilik

Hareket genişliği spor literatüründe yaklaşık aynı anlamlara gelen değişik terimlerle ifade edilmiştir. Bir ya da daha fazla eklemde hareketleri istemli olarak, mümkün olduğunca geniş bir açı içerisinde yapabilme yeteneği olarak da ifade edilebilen hareketlilik, diğer bir deyimle eklem alanının olabildiğince geniş kullanılmasıdır. Eklemlerde hareket, iki önemli unsurun birbirini tamamlamasıyla gerçekleşir. Birincisi eklem hareketliliği ikincisi de esnekliktir. Başka bir deyişle hareket genişliği eklemlerin her yöne hareket olanaklarını optimal bir şekilde kullanma yeteneğidir. Eklem hareket genişliği eklemlerin, kasların, kırılganların ve bağların işlevleri ve nörofizyolojik yönlendirmeleriyle belirlenir (55).

Eklemlerde hareketi etkileyen diğer bir unsur olan esneklik de farklı tanımlamalarla ifade edilmiştir. Esneklik, en basit şekliyle, bir eklemdeki veya eklem grubundaki mevcut olan hareket genişliği olarak tanımlanmaktadır (95). Bir başka tanımlamaya göre ise esneklik, bir kasın gevşeme ve gerilimini sağlayabilme yeteneğidir. Bu tanımlamada, özel bir eklemdeki veya eklemlerdeki hareketten ziyade, eklem çevresindeki yumuşak doku yapısının kasılma bileşenleri vurgulanmaktadır. Bu yapı; eklemdeki kemik ve kırıkdağın şekli, eklemi çevreleyen tendonlar, bağlar ve fasya (kas ve iç organları saran veya bağlayan ve deri altında bir tabaka meydana getiren liflerden oluşmuş bağdoku) ile ilişkilidir. Eklem kapsülü esnekliği %47, kaslar %41, tendonlar %10, ve deri %1 oranında etkilemektedir (29). Esneklik, aynı zamanda hareketlerdeki serbestliği belirtmektedir. Dolayısıyla bir eklem serbestçe hareket edebilmesi, bütünüyle eklem hareket genişliğine bağlı olmaktadır. “Eklemlerin her yöne optimal hareket edebilme yeteneği” olarak tanımlanan “Range of Motion” (ROM), hareket serbestliğinin göstergesi olup birçok araştırmada eklem hareket genişliği anlamında da kullanılmaktadır.

Bu bölümde esneklikle ilgili sıkça sorulan sorulara cevap olabilecek genel bilgilere yer verilmiştir. Konular aşağıdaki bölümlere göre sıralanmıştır:

1. Esnekliğin sınıflaması.
2. Germede fizyolojik ve anatomik temeller.

3. Germe teknikleri.

4. Germenin etkileri.

4.2.1. Esneklik Türleri

Esnekliğin tipleri sportif antrenmanda yapılan aktivitenin şekline göre gruplandırılır. Bir hareket içeriyorsa “dinamik”, bir hareket içermiyorsa “statik” olarak tanımlanır. Kurz’a göre esneklik dinamik, statik aktif, statik pasif esneklik olarak üçe ayrılmıştır (44).

4.2.1.1. Dinamik esneklik

Dinamik esneklik eklemlerdeki tam hareket genişliğinin kullanılarak kasların hareketleri dinamik olarak (ya da kinetik olarak) yapabilme yeteneğidir.

4.2.1.2. Statik-aktif esneklik

Statik-aktif esneklik antagonistler gerilmeye başlarken agonist ve sinerjistlerin gerginliği kullanılarak uzamayı gerçekleştirebilme ve bu uzunluğu devam ettirebilme yeteneğidir. Bacağı yukarıya kaldırma ve dışarıdan bir destek olmaksızın yüksekte tutmak statik-aktif esnekliğe verilebilecek bir örnektir. Araştırmalar, aktif esnekliğin sportif başarıya ulaşmada pasif esnekliğe oranla daha etkili olduğunu göstermiştir. Aktif esneklik pasif esneklikten daha zor geliştirilir. Aktif esneklik için, başlangıçtaki uzama pozisyonunu oluştururken sadece pasif esneklik yetmez, aynı zamanda pozisyonu devam ettirmek için kas kuvveti de gereklidir (39).

4.2.1.3. Statik-pasif esneklik

Statik-pasif esneklik sporcunun dış kuvvetler (eş,araç,gereç vb) etkisi altında agonist kasların gerilmesiyle bir eklemden meydana gelen hareket genişliğidir (55). Split yapabilmeye başlamak statik-pasif esnekliğe bir örnektir. Pasif hareket genişliği her zaman aktif hareket genişliğinden daha büyük, daha geniş bir açıdadır. Aktif ve pasif hareketlilik arasındaki fark hareketlilik rezervi olarak tanımlanmaktadır (3).

Pasif esnekliğin sonucunda ortaya çıkan gelişmeler aynı zamanda aktif esnekliği de geliştirir. Bununla birlikte yapılan araştırmaların sonucunda aktif tekniğin pasif teknikten daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır (35).

4.2.2. Hareket genişliğini sınırlayan faktörler

Hareket genişliğini sınırlayan faktörler iç faktörler ve dış faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır (55).

4.2.2.1. İç faktörler

1. Eklem yapışı (anatomik ve biomekanik özellikler).
2. Eklem iç direnci.
3. Kas dokusunun elastikiyeti (antrene edilebilir).
4. Hareketi sınırlayan kemik yapışı: Hareket genişliği bu faktör tarafından fazla değiştirilemez. Kişdien kişiye göre değişiklik gösterir.
5. Tendon ve ligamentlerin elastikiyeti.
6. Kasın gevşeme ve kasılma yeteneği.
7. Eklem ve eklemle birleşen dokuların ısışı.
8. Derinin elastikiyeti derinin nem oranı ile ilgilidir.
9. Yorgunluk.
10. Yetersiz kuvvet oluşumu.

4.2.2.2. Dış faktörler

1. Yaş (ergenlik öncesi dönemde antrene edilen hareket genişliği 16 yaşına kadar antrene edilirse doruk noktaya ulaşır ve zamanla azalır).

2. Antrenmanın yapıldığı ortamın ısı (ısı arttıkça hareket genişliği artar).
3. Cinsiyet (genellikle bayanlar erkeklerden daha esnektir).
4. Vücut kompozisyonu (endomorf, mezomorf, ektomorf).
5. Sakatlanma sonrası eklem (ya da kasın) toparlanma safhası.
6. Kişiyeye özgü egzersiz yapabilme yeteneği.
7. Düzenli yapılan esneklik çalışmaları.
8. Kişinin esnekliğe ulaşmada sorumluluk hissi.
9. Giysi ve kullanılan ekipmanların sınırlamaları.
10. Günün saati (zirve değer 14:00-16:00 arasındadır).

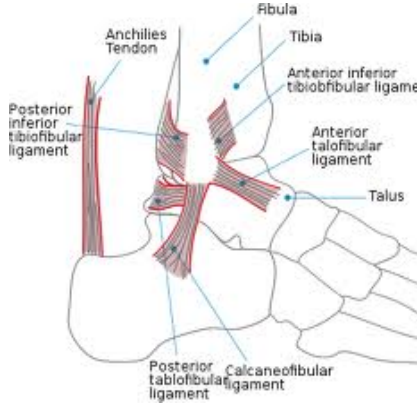
Eklem seviyesi esnekliği etkiler. Belirli bir eklem kemik yapısı, esneklik üzerinde çok önemli sınırlama getirir. Aynı zamanda yaş da esnekliği sınırlayan bir faktördür. Yaşlı eklemler genç birindeki eklem yapıları kadar sağlıklı değildir.

Kas kütlesi, eklemlerin tam hareket genişliğine yakın noktada bulduklarında esnekliği kısıtlayan bir faktör olabilmektedir (örneğin, geniş hamstringler, dizin tam olarak esneyebilme yeteneğini kısıtlar). Aşırı yağ dokusu da benzer bir sınırlama getirir.

Esneklik çalışmaları, yumuşak bağ doku tarafından gösterilen iç direnci azaltmak için geliştirilen egzersizleri içermelidir. Bir çok germe egzersizi bu hedefe ulaşmayı amaçlar ve yaş ya da cinsiyet ne olursa olsun bu herkes tarafından yapılabilir (95).

4.2.2. Germede fizyolojik ve anatomik temeller

Hareket genişliğinin sınırlarını belirleyen faktörlerden biri de eklem türleridir. Yüzmede ayak vuruşu performansında rol oynayan eklemler kalça ve ayak bileğidir. Ayak bileği; menteşe tipi eklemdir (55).



Şekil 4.5. Ayak bileği eklemi

<http://www.forumacil.com/vucudumuz-taniyalim/>



Şekil 4.6. Kalça eklemi

<http://www.ortopedikbilgi.com/kalca.php?altbaslik=3>

2.3.1. Eklem yapısı

İki ya da daha çok kemiğin bir araya gelerek meydana getirdikleri yapıya eklem adı verilir. Bir eklemden bulunan kemik uçlarının şekilleri ne kadar hareket yapılabileceğini ve hangi hareketin mümkün olabileceğini tayin eder (60). Eklemi oluşturan kemik yüzeyleri eklem kıkırdağı, eklem kapsülü ve kayganlaştırıcı sinoviyal sıvı salgılayan ve eklem kapsülünün iç yüzünde uzanan sinoviyal zarla örtülüdür. Oynar eklemlerde, bursa ve tendon kılıfı denilen iki ayrı sinoviyal yapı daha vardır.

Eklem kıkırdağı, eklem binen maksimum yükü % 50 oranında ya da daha fazla azaltabilir. Eklem kıkırdağı tarafından sağlanan bu kayganlık önemlidir.

Eklem hareket kapasitesi eklem bağ dokusu tarafından sınırlanır. Kasları kemiklere bağlayan tendon ile kemikleri kemiklere bağlayan bağlar (ligament), esas olarak kollajen ve elastik liflerden oluşur. Kiriş ve bağların kas doku gibi kasılma yeteneği yoktur, ancak uzayabilir ve elastiktirler (55).

4.2.3.2. Bağ dokusu

Bağ dokuları, vücutta en fazla bulunan dokulardır. Bir arada bulunarak vücudun diğer dokularını desteklerler.

Sporcuların hareket genişliğinde önemli rol oynayan iki çeşit bağ dokusu görülmektedir. Bunlar yapışkan bağ dokusu ve elastik bağ dokusudur.

Fasiküller arasındaki bağ dokusu, kasın iki ucuna doğru ilerledikçe tendona dönüşür ve kas, bu tendonlar vasıtasıyla kemiğe yapışarak hareketin oluşmasını sağlar.

Bağ dokuları, tendonlar, ligamentler ve fasyaları kapsayan ilerlemiş daha küçük ünitelerden ibarettir. Tendonlar kaslarla kemikleri birleştirirler, ligamentler kemikleri birbirine bağlarlar, fasyalarda kas fibrillerini sarar ve buldukları yere göre adlandırılırlar.

Eklemlerin genişliğini % 47 oranında etkileyen kapsül ve ligamanlar en önemli faktörler olarak görülmektedir, diğer taraftan kas fasyalarının %41, tendonların %10 ve derinin % 2 oranında etkilediği bilinmektedir (29).

4.2.3.3. Kas sistemi

İnsan vücudunun hemen hemen yarısını kaslar oluşturur (Tüm vücut ağırlığının % 40-45). Kas dokusu 4 önemli fonksiyonu yerine getirir.

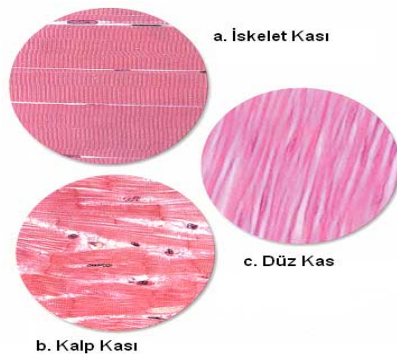
1. Hareket: Kemikler ve eklemlerle birlikte yürüme, koşma gibi yer değiştirme hareketlerinin yanı sıra işin ortaya çıkmasını sağlarlar.
2. Vücutta madde taşınması: Kalp kası tüm vücuda kanı pompalar ve kan basıncını ayarlar. Düz kas sindirim boşaltım ve üreme sistemlerinin hareketini sağlar. İskelet kası lenf akımına yardımcı olur. Görüldüğü gibi kas dokusu hemen hemen tüm sistemlerle ilişki halindedir.
3. Vücutun şeklinin oluşması: Kemiklerin etrafında bulunan iskelet kasları hareketinin yanı sıra vücutun şeklini de oluştururlar.
4. Termojenez (ısı üretimi): İskelet kası bir iş yaptığı zaman aynı anda ısı oluşur. Vücut ısısının yaklaşık %85'i kas kontraksiyonundan meydana gelir. Hatta ürperme gibi iskelet kasının istemsiz (involuntary) hareketinde ısı üretimi bir kaç kat artabilir.

Kas dokusu homeostazın korunmasına hizmet eden beş önemli karakteristiğe sahiptir.

1. Uyarılabilirlik (eksitabilite, iritabilite) : Kas ve sinir hücreleri uyarılara tepki verebilme yeteneğine sahiptirler.
2. İletkenlik (kondüktivite): Kas hücreleri ve nöronların uyarıyı iletebilme yeteneği vardır.
3. Kasılabilirlik (kontraktilite): Uyarılara cevap olarak kısalıp kalınlaşabilir. Bu sayede iş yapma özelliği ortaya çıkar.
4. Uzatılabilirlik (ekstensibilite): Çoğu iskelet kasında olduğu gibi bir taraftaki kas kasılırken diğer taraftaki kas genişler.
5. Esneyebilirlik (elastisite): Kasın kasılma veya gevşemeden sonra orjinal şekline geri dönebilme özelliği vardır.

Hareketlerimiz, ATP'nin içindeki kimyasal enerjinin mekanik enerjiye çevrilmesi ile gerçekleşir. Bu özel enerji transferi sonucunda iskelet kaslarının hareketi meydana gelir. Vücudumuzda 600'den fazla kas ve 3 tip kas dokusu bulunur (5).

1. Düz kaslar: İç organların ve damarların duvarlarında bulunur.
2. Kalp kası: Sadece kalpte bulunur.
3. Çizgili iskelet kası: İskelet sisteminin hareketini sağlarlar.



Şekil 4.7. Kaslar.

<http://www.antrenmanbilimleri.com/dizin.asp?id=11&t=1>

4.2.3.3.A. İskelet Kası

Vücudumuzda 430'dan fazla iskelet kası bulunur ve kas hücresi diğer hücrelerden farklı olarak uzun, iğ şeklindedir ve fibril adını alır. Kas dokusu fibrillerden oluşur. Bir fibrilin çapı 10-100 mikron arasında uzunluğuda 1mm ile 40 mm arasında değişir.

Liflerin sayısı fetal gelişimin ikinci üç ayında belirlenir. Bu uzun, ince çok nükleuslu lifler birbirine paralel olarak uzanırlar. Kasılma kuvveti lifin uzun eksenine boyunca oluşur. Bir kasta ne kadar kas lifinin olacağı kasın büyüklüğü ve yaptığı iş ile bağlantılıdır.

Her kas lifi endomisyum adı verilen bir bağ dokusu ile çevrelenerek diğer kas liflerinden ayrılır. Fasikül adı verilen kas lifi demetlerini çevreleyen bağ dokusu tabakasına perimisyum adı verilir.

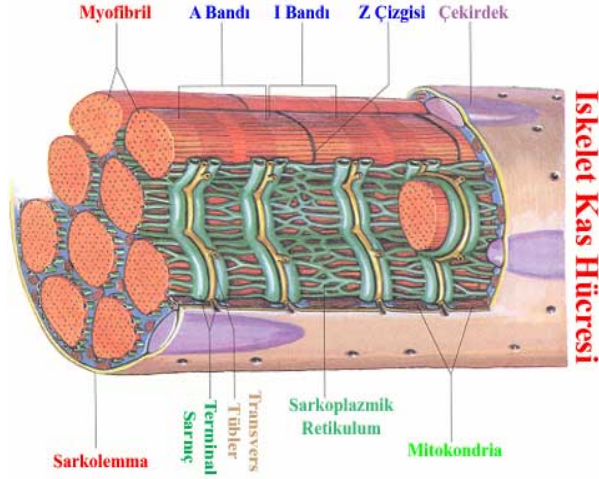
Fasia adı verilen doku kasın tüm yüzeyini sarar ve bunun hemen altında kasın tamamını çevreleyen fibröz bağ dokudan oluşan dokuya ise epimisyum denilir. Bu koruyucu kılıf distal uçlarda incelik ve kas içi doku tabakalarıyla birleşerek tendon adı verilen yoğun ve kuvvetli konnektif (bağ) dokuları oluşturur.

Tendonlar kasların sonlandığı ve kemiklere bağlandığı kısımlardır ve kemikleri çevreleyen dış tabakaya (periost) tutunurlar. Böylece kasın kasılma kuvveti, kasın bağ dokusu tabakasından doğrudan tendonlara iletilir ve tendonlar kemiğe tutundukları noktada çekme etkisi oluştururlar. Tendonun daha sabit olan kemik kısmına tutunduğu yere kasın origosu kemiğin hareket eden kısmına tutunan parçasına ise kasın insersiyonu adı verilir.



Şekil 4.8. İskelet kası (<http://www.antrenmanbilimleri.com/dizin.asp?id=11&t=1>).

Endomisyumun altında her bir kas lifini saran zara sarkolemma adı verilir. Bu ince elastik membran liflerin hücrel içeriğini (sarkoplazma) çevreler. Hücrenin sarkoplazması kasılmada rol oynayan proteinler enzimler yağ ve glikojen partikülleri ile nukleus ve çeşitli özelleşmiş hücrel organelleri (mitokondri ve sarkoplazmik retikulum gibi) içerir. Sarkoplazma içinde sarkoplazmik retikulum olarak bilinen yaygın bağlayıcı tübüler kanallar, veziküller (kesecikler) ve enerji üreten hücrel yapılar (mitokondriler) bulunur. Bu son derece özelleşmiş sistem hücrenin yapısal bütünlüğünün sağlanmasında ve kasın kasılmasında önemli rol oynar (5).



Şekil 4.9. İskelet kası hücresi.

<http://www.antrenmanbilimleri.com/dizin.asp?id=11&t=1>

4.2.3.3.B. İskelet kasının uyarılması

Her kas lifi diğer kas liflerinden sarkolemma ile ayrıldığı için bir kas lifinin uyarılması komşu kas liflerini de doğrudan uymaz. Bu nedenle her bir kas lifinin ayrı bir motor sinir uzantısı tarafından uyarılması gerekir. Bir kası uyan bir sinir, her bir omiriliğin ayrı bir sinir hücresinden başlayan birçok sinir lifinden oluşur. Kası uyan sinirler hem duyu (afferent) hemde motor (efferent) lifleri içerir ve genellikle

kasa kan damarları boyunca girerler. Bağ dokusu boyunca sürekli dallara ayrılarak bütün kas liflerine ulaşırlar.

Uyarıldıklarında kasın kasılmasına neden olan motor sinirler merkezi sinir sisteminden (beyin ve omirilik) başlarlar. Motor bir sinirin kasta sonlandığı noktaya nöromuskuler kavşak veya miyonöral kavşak veya motor son plak adı verilir.

Omirilikteki tek bir motor sinir hücresi bir kas uyarı gönderdiğinde o sinirin yan dalları tarafından uyarılan bütün kas lifleri aynı anda uyarılır ve kasılırlar. Kası uyaran sinirlerin % 60'ını motor sinirler, % 40'ını da duyu sinirleri oluşturur.

Duyu sinirleri kasın duyu organlarından aldığı ağrı ve vücut kısımlarının algılanışına ait bilgileri merkezi sinir sistemine iletir. Duyusal sinir uçlarının bazıları da kas tendonları ile bağlantılıdır. Bu duyu sinir uçları kas gerilimindeki (kasılma, gevşeme, gerilme gibi) değişiklikler tarafından uyarılırlar ve uyarıları daha öncede belirtildiği gibi merkezi sinir sistemine gönderirler. Bu uyarılar kas tonusunun devam ettirilmesinde ve kas hareketlerinin hızının ve miktarının ayarlanmasında önemli rol oynarlar (5).

4.2.3.3.C. Kasılma teorisi

İskelet kaslarının primer ve sekonder fonksiyonları vardır. Primer fonksiyonu kimyasal enerjiyi mekanik işe dönüştürmek ve böylece postürün korunmasını, hareket etmeyi, solunumu ve iç organların korunmasını sağlamaktır. Sekonder fonksiyonları ise ısı üretmek ve su, elektrolit ve protein deposu görevi yapmaktır; bu nedenle, organizmanın genel metabolizmasında majör bir homeostatik rol oynar.

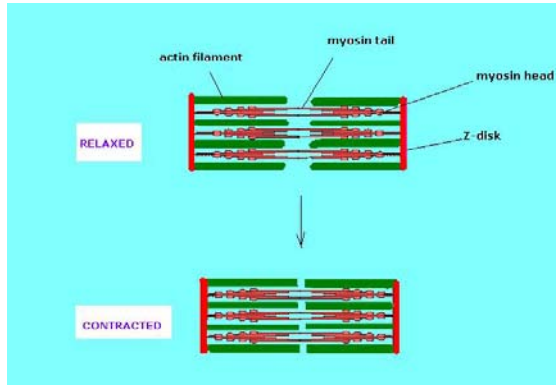
Kas kasılma temel olarak aktin liflerinin miyozin lifi üzerinde kayması ile oluşan sarkomerin boyunun kısalması işlemidir. Bu işlem, miyozin filamentlerinin çapraz köprüleri ile aktin filamentlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkar. Kastaki milyarlarca sarkomerin kısalması, kas fibrilinin kasılması ile sonuç verir (76).

4.2.3.3.D. Kasılmanın fiziksel temeli

En bilinen ve kabul edilen teori kayan filamentler teorisidir. Buna göre kas kasıldığı zaman kalın ve ince filamentlerin boylarında bir değişiklik olmaz; bunlar,

birbirlerinin yanından kayarak birbiri içine girerler. Kontraktil elemanları düzenleyen mekanizma tam olarak anlaşılammış ve teorinin sağlam temeller üzerine oturtulmadığı bildirilmiştir (5). Teorinin az kısmı kabul görürken büyük kısmı deneylerle çürütülmüştür. Çok daha geçerli ve kabul gören bir hipotezde, sarkomerin uzamasında az veya hiç değişiklik olmadığında kısalma dalgalarına karşı basamaklama benzeri bir karakterde olduğu ve kısalma periodlarının ikide bir duraksadığından bahsetmektedir. Uzamada da benzer basamaklar meydana gelmektedir (5).

Maksimal kasılmalarda sarkomer dinlenme uzunluğunun % 20'sinden %50'sine kadar kısalabilir. Pasif germelerde ise normal uzunluğunun %120 'si kadar uzar. A-bandının ve I-bandının kasılma, dinlenme ve uzama durumlarında mikroskobik ölçümlerde uzunluklarına bakıldığında; kasılma esnasında A bandının boyu değişmez; fakat her iki I bandı ve H bandı aktin ipliklerin birbirine yaklaşmasından dolayı görülmez. Bu araştırma sonuçlarına göre araştırmacılar kas uzunluğundaki değişikliğin kalın ve ince filamentlerin birbirlerine doğru kaymalarına bağlı olduğu sonucunu çıkarmışlardır. Sonuçta kas kasıldığında iki Z çizgisi birbirine yaklaşır böylece sarkomerin boyu kısalmır (5).



Şekil 4.10. Kas kasılması-gevşemesi

<http://enwikibooks.org/w/index.php>

4.2.3.3.E. Kasın kasılma şekilleri

Kas kasılma şekilleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. İzometrik kasılma

2. İzotonik kasılma

İzotonik kasılma da kendi içinde konsantrik ve eksantrik kasılma olarak ikiye ayrılır.

İzometrik kas kasılması, kas boyunun sabit kaldığı bir kasılmadır. İzo; eşit, metrik; uzunluk anlamına gelmektedir. Bu tür kas kasılmasında kasın boyu sabit kalırken, tonusu (gerimi) artmaktadır. İzometrik kasılmanın diğer bir adı da statik kas kasılmasıdır. Yerçekimine karşı (antigravite) ayakta dik durma, kasların izometrik kasılması ile gerçekleşir. Bir duvarı itmeye çalışmak da bu kasılma türüne bir örnektir. Sportif aktiviteler içinde izometrik kasılmaların en yoğun görüldüğü spor dalı güreştir. Statik kasılmada hareket meydana gelmez, çünkü kas üzerindeki yük, kasılan kas tarafından üretilen gerilim miktarından fazla değildir. İzometrik kasılma, bir kasın sabit bir nesneyi çekme ya da itmesiyle oluşur.

İzotonik kasılmada kasın boyu değişirken, gerimi sabit kalır. Burada izo; eşit, tonik; gerim anlamına gelmektedir. Bu kas kasılmasında kasın boyu kısalır ve uzar. Bu kasılma türünün diğer bir adı da dinamik kas kasılmasıdır. İzotonik kasılmada, tüm hareket genişliği içinde sabit bir hız ve maksimal gerimin sağlandığı bir kas çalışması görülür. Bu durumda hız sabit kalır ve kaslara binen yük değişir. İzotonik kasılma da konsantrik kasılma ve eksantrik kasılma olarak iki bölüme ayrılır.

Konsantrik kasılma dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın tonusu (gerimi) sabit kalırken boyu kısalmaktadır. Bir ağırlığın yerden yukarıya kaldırılması, bu kasılma türüne basit bir örnektir. Kas boyu değiştiği için konsantrik kasılma da bir izotonik kasılma şeklidir. Bu, kas uzunluğunun azaldığı bir kasılmadır ağırlık kaldırmak da konsantrik kasılmaya örnektir (5).

Eksantrik kasılma sırasında kasın boyu uzar. Barfıkste kendini yukarı çeken kişinin yer çekimi etkisiyle bir süre sonra aşağıya sarmaya başlamasında biceps kasının boyunun uzaması eksantrik kasılmaya örnektir. Kasın boyu değiştigi için izotonik bir kasılma şeklidir. Eksantrik kasılma için bilim dünyasında iki ayrı görüş vardır. Genelde egzersiz fizyologları, eksantrik kasılmayı bir izotonik kasılma olarak değerlendirmezler. Onlara göre kasılma olabilmesi için kayan filamanlar teorisine göre, kasın boyunun kısalması gerekmektedir. Egzersiz fizyologları böyle düşünürken, spor bilimcileri de bunun tersini düşünmektedir. Spor bilimcilere göre de kasın boyu değiştigi için, bu kasılma da izotonik bir kasılma şeklidir. Bu çalışmalarda daha hızlı bir kuvvet gelişimi sağlanır. Kas uzunluğunun arttığı bu kasılmada bir yüke direnç gösterme vardır.

Konsantrik bir kasılmada kaslar, agonistler gibi kısalarak, ekzantrik bir kasılmada kaslar uzayarak çalışırlar.

İzokinetik kasılma özel aletlerle sağlanır. Mini-Gym veya Cybex aletleri değişik açılarda, sabit bir hız ile izokinetik kasılma yaptırabilen aletlerdir. Bu hareketin meydana geldiği bir kasılmadır. Çünkü, kas kasılması ile üretilen gerim kas üzerindeki yükü geçmez. Bir nesneyi başarılı bir şekilde itme ya da çekmede kaslar kullanılırken oluşur (33).

4.2.3.4. Germe ile ilişkili duyuşal reseptörler

Kassal aktivite ve eklem hareketleri beyin, omurilik tarafından alınan ve işlenen duyuşal girdilerin ürünüdür. Kas-iskelet kontrolü ve hareketlerin algılanması, işleme konması temel olarak merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından yönlendirilir. MSS girdileri üç ana sistemden alınır;

1. Vücut duyuş sistemi (somatosensoriyel sistem).
2. Vestibüler sistem (işitsel).
3. Vizüel sistem (görsel).

Vizüel sistem görsel uyarılar ile vücudun uzaydaki yerini ayarlamasını sağlar. Somatosensoryel ve vizüel sistemler denge ve postürün korunmasını sağlayan temel alt sistemlerdir. Üç sistemden de gelen bilgiler motor kontrolün üç ayrı düzeyinde işlenir.

1. Omurilik düzeyinde.
2. Beyin sapı düzeyinde (motor korteks).
3. Yüksek beyin merkezleri düzeyinde.

Omurilik düzeyinde; dinamik kassal stabilizasyon ve eş zamanlılık spinal refleksler yoluyla sağlanır. Beyin sapı düzeyinde; postür ve dengenin korunması sağlanır.

Motor korteks kas iskelet sistemi hareketlerinin kognitif (bilişsel) programlanması yapılır. Kinestetik duyu ile ilgili olarak altı tip reseptör bulunur.

- Kas içcikleri.
- Golgi tendon organı.
- Mekano reseptörler.
- Pacini cisimleri.
- Ruffini reseptörleri.
- Serbest sinir uçları.

Kas içcikleri kasta bulunan temel gerim reseptörleridir. Aynı zamanda, kaslarda, eklemlerde, tendonlarda ve kulak vestibulumunda bulunan derin duyu reseptörleri içinde en çok çalışandır. Vücutta pek çok iskelet kasında, özellikle de el ve göz gibi küçük kaslarda bol miktarda bulunur. Her bir kas içciğinde “primer” ve “sekonder” denilen afferent sinir sonlanmaları bulunur. Primer sinir sonlanmaları gerilmeye karşı düşük bir eşiğe sahiptirler ve bu yüzden kolaylıkla uyarılırlar. Primer sinir sonlanmaları, gerimin uzunluk ve hızını ölçer (5).

Golgi tendon organı (GTO), büyük çaplı ve hızlı iletme sahip afferent sinir lifleriyle uyarılan, memeli iskelet kasında bulunan kasılmaya duyarlı mekanoreseptörlerdir. Kas kasılması ile oluşturulan gerim gücüne (yani pasif germe değil aktif germe) duyarlıdır. Golgi tendon organının temel fonksiyonu kasların, tendonların ve ligamentlerin sakatlıktan korunmalarına yardım etmektir. Kası uzatma reaksiyonu ise sadece, golgi tendon organın spinal korda kas içciklerinden daha kuvvetli uyarı göndermesi ile mümkün olur (5).

Kas içciği ve golgi tendon organı kas kasılması ve uzamasına farklı yanıtlar verirler. Her iki afferent de kas uzadığı zaman deşarj olurlar bu durum golgi tendon organında kas içciğine oranla daha azdır. Bununla birlikte kas kasıldığında, kas içciği sakin bir şekilde durumunu devam ettirirken golgi tendon organının ateşleme hızı artar. Tendon organı her zaman kasın kasılmasına, kasın uzamasından daha kuvvetli yanıtlar verir. Buna karşın, kas kasıldığı zaman kas içciğinin ateşleme hızı azalır.

4.2.3.5. Gerilme refleksi

Refleks, bir uyarana verilen yanıttır. Refleksin olabilmesi için bir duysal sinir, bir ana sinir ve bir motor sinirden oluşan devre gerekir. Uyarana, reseptöre uygulanır, implus (uyarı) başlar. Omuriliğe afferent lif tarafından iletilir. Orada bir ara sinir ile sinaps yapar ve son olarak bir motor sinir uyarılır. Sonuçta, sinir iletisi afferent lif ile kasa veya salgı bezine ulaşır (5).

Duyu organlarındaki algılayıcıların (reseptör) uyarımıyla başlayan duysal deşarjın omurilikteki sinapstan motor sinirde başlattığı uyarı kas ya da salgı bezinde sonlanmaktadır.

Kas içciklerinin uyarılması, primer ve sekonder sinir sonlanmalarının şeklini değiştirir. Bu duysal liflerde aksiyon potansiyelini başlatır ve bu sinirler omuriliğe ulaşır ve alfa motor nöronların hücre gövdelerinde sonlanır. Eğer duysal nöronlar, motor sinirde yeterince depolarizasyon sağlarsa, aksiyon potansiyeli ateşlenir. Motor sinirin aksiyon potansiyelini iskelet kasına iletir ve kasılma gerçekleşir (6).

4.3. Germe Teknikleri

Farklı esneklik tipleri olduğu gibi farklı germe tipleri de vardır. Germeler statik (hareket içermeyen) ya da dinamikdir (hareket içeren). Dinamik germeler dinamik esnekliği, statik germeler de statik esnekliği etkiler ve bir dereceye kadar dinamik esnekliği de etkiler (39).

Farklı germe tipleri:

1. Statik germe.
2. Dinamik germe.
3. Aktif germe.
4. Pasif germe.
5. Balistik germe.
6. İzometrik germe.
7. PNF germe.

4.3.1. Statik germe

Statik germe genellikle eklemdaki ROM'un geliştirilmesi ve sportif performansın artırılması için kullanılan bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Statik germe, hareket sınırına kadar kasın yavaş bir şekilde gerdirilmesi ve bu germenin belirlenen süre boyunca (6-60 sn.) sürdürülmesidir (9,7,68,75). Önerilen süre, 10 sn. ya da 30 sn. kadardır. Statik ya da yavaş germe metotlarının eklem hareket genişliğini artırması sonucu performans ve sakatlığı önlemede faydalı olduğuna inanılmaktadır (36,46,85). Son yapılan araştırmalarda ROM'u geliştirmesinin dışında, performansı geliştirdiğine yönelik tam anlamıyla bir kanıt bulunamamıştır. Birçok araştırmada (15,25,57,63) da 30 saniye ve üzerinde yapılan germelerin kuvvetteki düşüşe bağlı olarak performansı olumsuz etkilediğine dair sonuçlar ortaya konulmuştur. Statik germe, uygulaması kolay ve sakatlanma riskini en aza

indirgediğinden dolayı çoğu durumda önerilmektedir. Statik germenin avantajları şöyle sıralanmaktadır (3).

-Enerji sarfiyatı diğer metodlara oranla daha düşüktür.

-Germe refleksinin duyarlılığı için gerekli zamanı mümkün kılmaktadır.

-Kas uzamasındaki değişimlere müsaade edebilmektedir.

-Eğer germe yeterli miktarda uygulanırsa, golgi tendonunun faaliyeti ile kas rahatlatılması yükselebilir.

-En tehlikesiz germe yöntemidir.

Cimnastikte kullanılan kartal ve şpagat hareketleri, statik germeye en güzel örnektir. 30 saniye süreyle yapılan statik germelerin golgi tendon organlarının tepki vermesi için yeterli bir süre olduğu görülmektedir. Golgi tendon organları kası yırtılmadan korumak için rahatlarlar, böylece ağrı ve yırtılma riski olmaksızın kasların uzamasına izin vermektedirler (95).

4.3.2. Dinamik germe

Dinamik germe, hareket genişliği sınırında kol ve bacakların kontrollü bir şekilde salınımına dayanır. Dinamik germeyi balistik germeyle karıştırmamak gerekir. Dinamik germelerde, sıçramalar ya da sarsıntılı hareketler bulunmaz. Örneğin dinamik germelerde kol ve ayaklar yavaş, kontrollü bir şekilde salınım yapar ya da gövde bükülür. Balistik germede ise ani hareketler vardır, vücudun bir bölümünün hareket sınırlılığını aşarak zorlama söz konusudur (95).

Dinamik germe, dinamik esnekliği içerir ve aktif bir ısınmada ya da aerobik bir antrenman için vücut bölümlerini ısıtırmada oldukça faydalıdır. Kurz'a (44) göre dinamik germe egzersizlerinin her sette 8-12 tekrar yapılması gerekmektedir. Yorulan kasların elastikiyeti ve hareket genişliği azaldığından, dinamik germe egzersizlerinin yorgunluk oluştuğunda bırakılması gerekmektedir.

4.3.3. Aktif germe

Aktif germe, belli bir pozisyonu agonist kasların gücünü kullanarak yerine getirme durumudur. Bacağı yukarı kaldırmak ve bu pozisyonda tutmak aktif germeye verilebilecek güzel bir örnektir. Aktif germede agonistlerin gerimi, antagonistlerin gevşemesine yardımcı olur. Aktif germe ile agonist kasları güçlenir. Aktif germeleri 10 saniyenin üzerinde tutmak ve bu pozisyonda beklemek oldukça zordur. Ayrıca 15 saniyeden daha uzun süre tutulmaması gerekmektedir (95). Pilatesin ve yoganın çeşitli çeşitli formları aktif germeye örnektir (39).

4.3.4. Pasif germe

Pasif germe bir partner yardımı ile ya da vücudun bazı bölümleri kullanılarak uygulanır. Örneğin, bacağı yukarıya kaldırma ve el ile orada tutma pasif germeye güzel bir örnektir. Hafif germeler, kaslardaki spazmları hafifletmede ve sakatlık sonrası iyileşmede fayda sağlar. Pasif germe çalışmadan sonraki soğuma devresi için çok idealdir ve egzersiz sonrası kas yorgunluğu ve kas ağrılarının azalmasına yardımcı olur (39).

4.3.5. Balistik Germe

Balistik germe egzersizleri hızlı salınımlar, bükülme ve dönüş hareketlerinden oluşur. Bunlar ana eklemlerdeki hareket alanını geliştirirler. Serbest yüzme tekniğinde kulaç, balistik bir harekettir ve bu hareket esnasında minimal içsel direnç ve optimal düzeyde esnekliğe ihtiyaç duyulur. Balistik germe hem statik hem de PNF germeye oranla içsel direnci daha çok azaltabilir (12). Bu germe türünde, normal hareket genişliğinin ötesinde bir güç girişiminde bulunarak vücut ya da vücut bölümlerinin hareket hızı kullanılır. Bu gerilmiş bir pozisyonda yaylanmalar ile yapılan germedir ve gerilmiş olan kasları kullanır (yaylanarak hızlı bir şekilde ayak uçlarına dokunmak gibi). Önerilen bir germe türü değildir ve sakatlanmaya neden olabilir. Kasların gerilmeye ve gevşemeye alışkın hale gelmelerine izin vermez. Bu, gerilme refleksinin aktivasyonu ile kasların hızlı bir şekilde kasılmalarına neden olabilmektedir (39).

4.3.6. İzometrik germe

İzometrik germe, bir statik germe şeklidir. Gerilmiş kasların izometrik kasılması sayesinde kas gruplarının direncini içerir. İzometrik germe, statik-pasif esnekliği çok hızlı bir şekilde geliştirmenin en iyi yoludur ve pasif germe ya da aktif germeden daha fazla etkilidir. İzometrik germeler, gerilen kaslardaki statik-aktif esnekliğin gelişimine de, kuvvet gelişimine de yardım eder ve genellikle germe ile birliktelik gösteren ağrı miktarını azaltır (68).

4.3.7. PNF germe

Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) germe, statik-pasif esnekliği artırmada bilinen en etkili yöntemdir. Bu teknik, maksimum statik esnekliğe ulaşmak için izotonik germe ile izometrik germenin bir kombinasyonudur (3,35). PNF ilk olarak rehabilitasyon amacıyla geliştirilmiştir. PNF germe teknikleri bir kas grubunun pasif olarak gerdirilip, sonra gerilmiş pozisyonda iken dirence karşı izometrik olarak kasılmasını ve daha sonra, hareket genişliğinin sınırına ulaşıncaya kadar tekrar pasif olarak gerdirilmesini içerir. Statik ve PNF germeler ayağın plantar ve dorsi fleksiyonunda, eversiyon ve inversiyon hareketlerinde uygulanabilecek en iyi metod olarak düşünülür (12). PNF germede genellikle izometrik kasılmaya karşı direnç sağlamak ve son pasif germede hareket genişliği sınırına ulaşmak için bir yardımcı kullanılır. Genellikle bir partner yardımı ile daha etkili olabilmesine rağmen partnersiz de yapılabilir. Çoğu PNF germe teknikleri "izometrik agonist kasılma/gevşemeyi" kullanır. Bazı PNF teknikleri ise "izometrik antagonist kasılmayı" kullanır. Gerilmiş olan kasa PNF uygulamadan önce en az 20 saniye beklemek gerekir (39,55).

4.4. Germenin Etkileri

Gereği gibi yapıldığında, germe egzersizleri esnekliği artırmakla kalmaz, organizmanda büyük değişiklikler yapabilir. Bu faydalar şu şekilde sıralanabilir (5,37,39,44,55,95):

1. Fiziksel uygunluğu geliştirir.

2. Zihinsel ve fiziksel rahatlama sağlar.
3. Vücut duyarlılığını geliştirir.
4. Eklem, kas ve tendonlardaki sakatlanma riskini azaltır.
5. Kas ağrılarını azaltır.
6. Kas gerginliğini azaltır.
7. Gelişen öğrenme ve beceri gerektiren hareketleri yapabilme yeteneğini geliştirir.
8. Kimyasal ürünlerin uyarılmasına bağlı olarak kıvraklık ya da esnekliği artırır.
9. Bayanlarda mensturasyon ağrılarını azaltır.
10. Germe egzersizleri kaslardaki kan akımını artırır, kasların beslenmesi artar, atık maddelerin kaslardan uzaklaştırılması kolaylaşır ve artan sirkülasyon kasal yaralanmalardaki toparlanma sürecini kısaltır.
11. Düzenli germeler kas gerginliğini giderir, düzgün bir postürün sürdürülmesini sağlar, iyi bir postür rahatsızlığı en aza indirir, ağrı ve sızıları azaltır.
12. Gerilmiş kaslar stresin nedenlerindedir, germe egzersizleri gerginliği gidererek rahatlamayı sağlar.
13. Eklemlerdeki hareket genişliğinin devam etmesi, iyi bir dengenin muhafaza edilmesine yardımcı olur ve özellikle de ilerleyen yaşla birlikte koordinasyon ve dengenin bozulmadan sürdürülmesine katkıda bulunur.

Ancak, germe egzersizlerinin gereği gibi yapılmaması bu faydaları en aza indirmektedir. Germeler uygulanırken yapılan genel hatalardan bazıları.

- * Yetersiz ısınma.
- * Egzersizin yanlış uygulanması.
- * Yanlış yapılan egzersizlerin tekrarı.

* Çalışma arasındaki yetersiz dinlenme ve aşırı yapılan germeler.

4.4.1. Isınma sürecinde germe

Isınma ve germe aynı şey değildir. Isınma vücudu kuvvetli bir egzersize hazırlamak için, kaslarla beraber bütün vücudun ısısını arttıran bir aktivitedir. Isınma sırasında çalıştırılan kaslarda ısı yükselir, ısınmış bir kas hem daha güçlü bir şekilde kasılır hem de daha çabuk gevşer. Isınmanın bir bölümünde uygulanan germe egzersizleri eklemlerin hareket sahalarını genişletir (12). Germe egzersizleri öncesinde ısınma yapılması gereklidir. Tendon esnekliğini artırmak, sakatlanmayı önlemek, sporcuyu yarışmaya hazırlamak, performansı yükseltmek, hareket genişliğini arttırmak, sakatlık sonrası rehabilitasyon ile sportif fonksiyonları geliştirmek, aktivite sonrası kas ağrılarını azaltmak ve sporcunun kendini daha iyi hissetmesini sağlamak germenin başlıca amaçlarındandır. Bazı araştırmalar germenin koşu ekonomisi üzerinde de etkili olduğunu göstermiştir (39).

Isınmada statik ve dinamik germeler birlikte kullanılmalıdır. Önce statik germeler uygulanmalı daha sonra dinamik germeler yapılmalıdır. Dinamik germeler aşırı gerilmelere neden olabilmekte ve kas yaralanmalarına yol açabilmektedir bu nedenle ilk olarak statik germeler yapmak, bu sakatlanma risklerinin azalmasına yardımcı olacağı bildirilmiştir (90,91). Genel yaklaşım olarak statik germe ısınmanın bir bölümünde standart olarak kullanılmaktadır (93). Önerilen süre, 10-30 sn. arasındadır (7,11,68,75).

4.4.2. Soğumada sürecinde germe

Yüksek şiddetteki yüklenmeler sonucu, organizmada laktik asit üretimi oluşur. Antrenman tamamlandıktan sonra, kassal yorgunluğu ve ağrıları azaltmanın en iyi yolu hafif egzersizler yapmaktır. Germe egzersizleri, tek başına soğuma için yeterli değildir, sadece bu sürecin bir parçasıdır. Soğuma sürecinde germe egzersizleri aşağıdaki sıralama ile yapılmalıdır (39).

1. Spora özgü aktivite.
2. Dinamik germe.

3. Statik germe.

Soğuma sürecinde, ısınmada yapılan spora özgü hareketlerden daha düşük şiddetteki egzersizler tercih edilmelidir. Başlangıçta 5 dakika spora özgü aktivitelere yer verilmelidir, hemen ardından germe egzersizlerine geçilmelidir. İlk olarak, kalp atım sayısı normale dönüncüye kadar hafif dinamik germeler yapılmalı, daha sonra statik germelere geçilmelidir. Spora özgü aktiviteyi takip eden germeler, yorulan kaslardaki krampları, sertleşmeyi ve ağrıları azaltıp ve daha iyi hissetmeyi sağlayacaktır (39).

Maksimal eforun hemen ardından yapılan hafif soğuma egzersizlerinin tam dinlenmeye oranla kandaki laktik asiti temizlemenin en iyi yolu olduğu bildirilmektedir. Bununla beraber antrenmanın ertesi günü hala ağrılar devam ediyorsa, kaslardaki devam eden sertlik ve ağrıları azaltmanın en iyi yolu hafif ısınma ya da soğuma egzersizleri yapmaktır (39).

4.4.3. Germede yüklenme ilkeleri

Pasif bir germenin ne kadar süre tutulması gerektiği konusunda farklı görüşler mevcuttur. Çeşitli kaynaklar bu sürenin 10 saniye ile 1 dakika arasında değişen sürelerde olması gerektiğine işaret etmektedirler. Bir germenin ne kadar süre tutulması gerektiği tartışma konusudur. Çoğu araştırmacı 30 ile 60 saniyeyi önermektedir. Hamstringler için, araştırmalar 15 saniyenin yeterli olabileceğini söylemekle beraber, diğer kas grupları için yeterli olup olmayacağı halen araştırmalara konu olmaktadır (39). Ortak düşünce 20 sn. civarındadır. Çocuklar ve kemik gelişimini henüz tamamlamamış olanlar için pasif bir germeyi uzun süre tutmalarına ihtiyaç duyulmazken, genç popülasyon için 7-10 saniyelik germeler yeterlidir. Germe sırasında sayı saymayı, kişinin kendisinin yapması önemlidir. Germe esnasında sayı saymak birçok insanın hedefine ulaşmasına yardım eder. Bir çok kaynak, pasif germelerin her sette 2-5 tekrar yapılmasını ve her germe arasında 15-30 sn. dinlenme verilmesini işaret etmektedir (7).

4.4.4. Germe ve bioritim ilişkisi

Yirmi dört saatlik bioritim, germenin ya da diğer aktiviteilerin ne zaman yapılacağı konusunda kişinin karar vermesine yardımcı olur. Gummerson (32), bir çok insanın sabaha oranla, gleden sonra daha esnek olduğunu ifade eder (yaklaşık 14.00-16.00 saatleri arası). Kuvvet ve esnekliğin, zirve değerlerine gleden sonra geç saatlerde ya da sabah erken saatlerde ulaştığını ifade eden görüşlerde bulunmaktadır (39).

4.4.5. Germe ve sportif performans ilişkisi

Sportif etkinliklerin başarisında eklem hareket genişliği önemlidir. Esneklik ve hareketlilik, sporda estetiği oluşturmanın yanı sıra kuvvet ve hız gibi fiziksel faktörlerin ve tekniğin gelişiminde etkili olmaktadır (2). Esneklik alışmaları sonrasında i sürtünme ve antagonist direnç azalıp kuvvet artmaktadır. Buna bağlı olarak da hız artar ve sürat olumlu etkilenir (95).

Sporun her dalında başarılı olabilmek için motorik özellikler içerisinde yer alan sürat ve esneklik çalışmaları etkileşim içerisindedirler. Örneğin bir sprinterin çıkış anındaki hareket genişliğine bağlı adım uzunluğunun, onun ayrıca kısa zamanda aldığı uzun yol ile sratını de belirleyeceği bildirilmiştir (3).

Germe egzersizlerinin uygulanırken, kasların agonist ve antogonist çalışmalarda düşük performans göstermemeleri için kuvvet egzersizlerine yer verilmesini gerekmektedir. Esneklik ile sportif performans arasında pozitif bir ilişki bulunmakla birlikte bu durumun bazı sporlar için tam tersi olduğu bilinmektedir. Örneğin vücut geliştirme sporu yapan bir sporcuda omuz hareketliliği oldukça dar olabilir (72).

Yapılan araştırmalarda her spor dalının ihtiyaç duyduğu esneklik miktarı ile esnekliği gerektiren eklemlerin farklı olduğu elde edilmiştir (3,72). Esnekliğin sportif performans üzerindeki etkisi spora ve pozisyona göre değişmektedir. Örneğin, cimnastik ve yüzmede başarı elde etmek için esneklik büyük oranda gerekli iken, futbol ve beyzbolda pozisyona göre farklı derecedeki esneklik gerekir. Yapılan bir araştırmada 106 kadın cimnastikide performansın antropometri, fizyoloji ve

psikoloji ilişkisi incenmiş ve esnekliğin ritmik cimmastikte performans başarısı ile pozitif yönde ilişkili olduğu tespit edilmiştir (39).

Sportif performans öncesinde kasların hazırlanması için sıklıkla kullanılan germe egzersizleri esnekliğin artırılmasını ve devamlılığını sağlamaktadır. Ayrıca germe alıştırmaları yaralanmaların önlenmesi, kastaki gerilimin azaltılması, eklem hareket genişliğinin artırılması, ağırların hafifletilmesi ve performansın artırılması amacıyla yapılması önerilmektedir (49,79). Germe teknikleri arasında sıklıkla kullanılan statik germeler genel yaklaşım olarak ısınmanın bir bölümünde standart olarak kullanılmaktadır (93). Statik germe, hareket sınırına kadar kasın yavaş bir şekilde gerdirilmesi ve bu germenin belirlenen süre boyunca (6-60 sn.) sürdürülmesi şeklinde uygulanmaktadır (7,11,68,75). Önerilen süre, 10-30 sn. arasındadır. ACSM'ye göre, esneklik egzersizlerinin haftada 2-3 gün ve her ana kas grubu için 3-4 kez yapılması gerektiği önerilmektedir. Statik germe için tutma süresi 10 ile 30 saniye arasında kullanılmasının yararlı olacağı bildirilmektedir (49).

Germe egzersizleri genellikle, kassal performansı geliştirmek ve sakatlanmaların önüne geçmek amacı ile ısınma rutinlerinin bir bölümüne dahil edilmektedir ancak; son araştırmalar, maksimal kassal performansın başlangıcında kaslara uygulanan akut statik germenin izometrik, izotonik ve izokinetik kas hareketleri için kuvvet üretimini negatif olarak etkileyebileceğini göstermektedir. Ayrıca az sayıdaki çalışma, EMG ile ölçülen kas aktivasyonunun seviyesi ve motor ünite sayısının, gerilen bir kasın maksimal kas hareketleri esnasında azaldığını göstermektedir (6,9,17,25,28,47,57,63,74,90). EMG ile ölçülen motor ünitenin elektriksel aktivitesinin “mekanik karşılığı” mekanomiyografi (MMG) ile de belirlenmiştir. Bu sinyallerin eş zamanlı ölçümleri, kas kasılmasına yol açan mekaniksel ve elektriksel olaylar üzerindeki germenin etkileri ile ilgili bilgiler sağlayabilmiştir (24). Isınma sürecinde uygulanan germe egzersizlerinin yarattığı etkilerin farklı olması sebebiyle bu alanda yapılan çalışmalar devam etmektedir.

5. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1. Araştırma Grubu

Araştırma grubu, 11-12 yaşları arasında, herhangi bir sağlık sorunu olmayan, antrenman yaşı=kızlarda 4.29 ± 1.27 yıl, erkeklerde $=4.60 \pm 1.35$ yıl olan tesadüfi yöntemle seçilmiş 14 kız ve 15 erkek toplam 29 yüzücüden oluşturulmuştur. Katılımcılar haftanın 6 günü, günde 2 saat antrenman yapan, bir antrenman süresi boyunca 3,5-4 km yüzen, spor yapma seviyeleri birbirine yakın sporculardan seçilmiştir. Tüm katılımcılar araştırmada gönüllü olarak yer almışlar ve 18 yaşından küçük oldukları için ailelerinden onay alınmıştır. Katılımcıların aileleri çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirilmiştir (EK 1). Bu araştırma Galatasaray Spor Kulübü'nden gerekli resmi izinler alındıktan sonra yapılmıştır (EK 2). Araştırmaya Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'ndan 26.10.2010-01 tarih / onay ve 74 protokol numarası ile etik kurul onayı (EK 3) alındıktan sonra başlanmıştır.

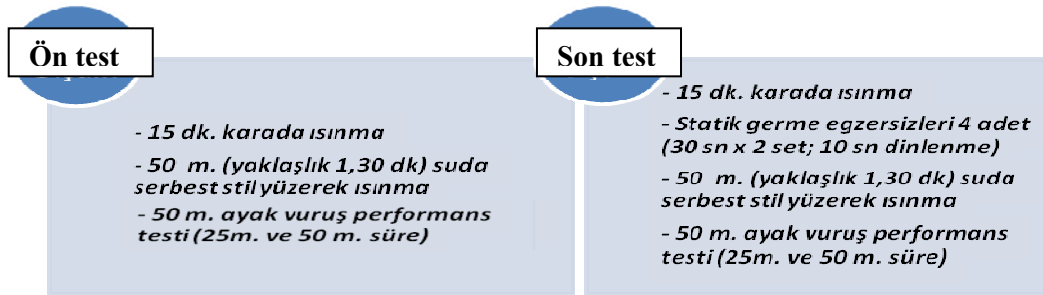
5.2. Araştırma Modeli ve Uygulanan Testler

Araştırmada, tek gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Bu amaçla tüm katılımcılara ön ve son olmak üzere iki test uygulanmıştır. Bu testler, birer hafta ara ile haftanın aynı günleri (pazartesi ve salı) ve 08:00-10:30 saatleri arasında Galatasaray Spor Kulübü'nün yüzme havuzunda yapılmıştır. Testlerin uygulandığı gün yüzücülerin herhangi bir aktiviteye katılmamış olması, egzersizlerden en az 2 saat önce yemek yemiş ve dinlenik durumda olmaları istenmiştir. Tüm katılımcılar testlere mayo, bone ve gözlükleri ile alınmışlardır. Bütün testler havuzun su sıcaklığı yüzme antrenmanları için uygun olarak kabul edilen $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'lik koşullarda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuna kadar tüm ölçümlerde aynı malzemeler kullanılmıştır.

Ön test gününde öncelikle antropometrik ölçümler (vücut ağırlığı ve uzunluklar) yapılmış; ayrıca karadaki ve sudaki ısınmanın ardından, kısa mesafe tahtalı ayak vuruşu perfomans testi uygulanmıştır.

Son test gününde ise karadaki ısınmayı takiben, germe egzersizleri yapılmış ve sudaki ısınmanın hemen ardından kısa mesafe tahtalı ayak vuruşu performans testi uygulanmıştır.

Araştırma kapsamında uygulanan performans testi ve germe egzersizlerinin ön test ve son test için çalışma planı aşağıdaki şekilde özetlenmiştir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Araştırma modeli şeması.

Araştırmanın ön ve son testlerinde kullanılan kısa mesafe tahtalı ayak vuruşu performans testi öncesinde tüm katılımcılara, toplam 15'er dakikalık bir ısınma programı (karada ve suda) uygulanmıştır. Katılımcılar bu ısınma programına ve tüm testlere birer birer alınmışlardır. Karadaki genel ısınma; yüzme sporuna özgü, sırasıyla kol çalışmaları (serbest kol, sırt kol) ve ayak vuruş çalışmalarının (serbest ayak, sırt ayak) 15'er tekrar (sol ve sağ toplamı 1 olmak üzere), 2'şer set ve 10'ar saniyelik pasif dinlenme aralıklarıyla, dinamik ısınma egzersizleri şeklinde uygulanmıştır. Hemen ardından sudaki genel ısınmaya geçilmiştir. Her bir katılımcının, atlamadan, direk suda başlamak üzere yaklaşık 1,5 dakika süren, 50 m serbest stil yüzmesi istenmiştir.

5.3. Kısa mesafe ayak vuruşu performans testi

Ön ve son testlerde ısınma programı biter bitmez, her bir katılımcı 50 m'lik kısa mesafe tahtalı ayak vuruşu performans testine alınmıştır. Suda uygulanan bu testte materyal olarak ayak tahtası (kick board) kullanılmıştır. Katılımcılar ön testte 50 m'lik mesafeyi kollarını kullanmadan, önde tuttıkları ayak tahtası ile sadece

ayaklarını vurarak yüzmüşlerdir (Resim 5.1). Katılımcılar yüzmeye atlama yapmadan, havuzun içinden duvarı iterek başlamışlardır.



Resim 5.1. Tahtalı serbest ayak vuruşu.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17127596>

Bu test sırasında 25. ve 50. m.'lerdeki süreler kronometre (Casio HS-70W-1DF) ile alınmış ve sonuçlar ise salise cinsinden önceden hazırlanan formlara anında kaydedilmiştir (EK 4). Ölçümlerde her bir katılımcı için aynı yüzme tahtası kullanılmıştır.

Bir hafta sonra yapılan son test ölçümlerinde ise ilk testlerde kullanılan karadaki ısınma modeli aynen uygulanmıştır. Daha sonra katılımcılara araştırmamız için belirlediğimiz statik germe egzersizleri karada uygulanmıştır. Germe egzersizleri biter bitmez, katılımcılardan suda ön ısınma yapabilmeleri için 1,5 dakikalık serbest stil yüzmeleri istenmiştir. Bu kısa süreli sudaki ön ısınmadan sonra, ara vermeden hemen 50 m.'lik kısa mesafe ayak vuruş yüzme performans testi uygulanmıştır. Bu testte 25. ve 50. m.'lerdeki tahtalı ayak vuruşu yüzme performansı kronometre ile belirlenmiş ve sonuçlar salise cinsinden önceden hazırlanan formlara anında kaydedilmiştir (EK 4). Bu testte her bir katılımcı için ilk testteki aynı yüzme tahtası kullanılmıştır.

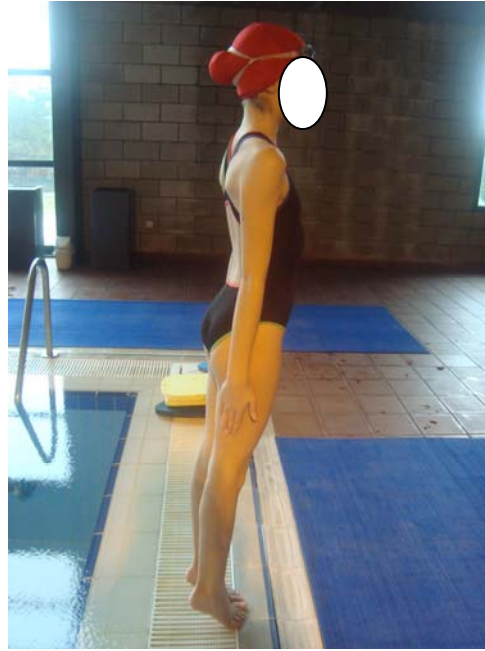
5.4. Araştırmada Uygulanan Statik Germe Egzersizleri

Bu araştırmada, sporculara karadaki ısınma programı biter bitmez suya girmeden önce, alt ekstremiteye (temelde quadriceps femoris, hamstring, gastrocnemius, soleus,

tibialis anterior, ayağın plantar ve dorsal grubundaki kaslara yönelik) 3 aktif ve 1 pasif olmak üzere toplam 4 adet statik germe egzersizi uygulanmıştır. Germe hareketleri statik yöntemle, eklem gerilebildiği son noktaya kadar açılarak, ağrı eşiğini aşmadan, 30 saniye süre ile bu noktada bekletilerek yapılmıştır. Her bir hareket, 30 saniye yüklenme ve 10 saniye dinlenme aralığı verilerek 2 set üzerinden uygulanmıştır. Her bir katılımcı karadaki statik germe egzersizlerinden hemen sonra sudaki ısınmaya alınmış ve ardından kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performans testine tabi tutulmuştur. Karadaki statik germe egzersizlerinden sonra yüzücülerin suya girme süresi 40 ± 10 saniye olarak kaydedilmiştir.

Uygulanan germe egzersizleri aşağıda belirtilmiştir:

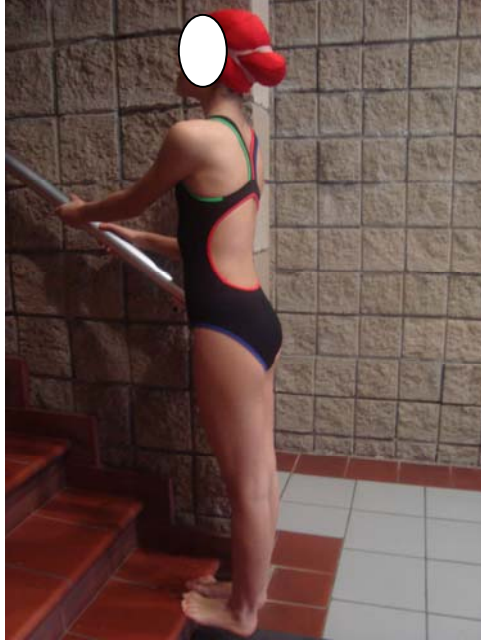
a) Parmak ucuna yükselerek plantar fleksiyon: Katılımcı topuklarını tamimiyle yerden kaldırıp tüm ağırlığını her iki ayağının parmak uçlarına doğru vererek yükselip bu pozisyonda durmuştur (Resim 5.2)



Resim 5.2. Parmak ucuna yükselerek plantar fleksiyon (aktif statik germe).

b) Basamak üzerine çıkarak topuk aşağıda dorsal fleksiyon: Katılımcının her iki ayağıyla basamaklar üzerinde durması ve ayak pençelerini bu noktada yerleştirmesi istenmiştir. Daha sonra tüm ağırlığını aşağıya doğru bırakıp aşıl

tendonunda son gerilimi hissettiği noktada ise beklemesi istenmiştir. Dengenin sağlanabilmesi için merdivenin kenarındaki tutamaklardan tutulmasına izin verilmiştir (Resim 5.3)



Resim 5.3. Basamak zerine çıkararak topuk aşağıda dorsal fleksiyon (aktif statik germe).

c) Dizüstü oturuş pozisyonunda plantar fleksiyon (aktif statik germe): Katılımcının dizleri üzerinde oturması ve gövde ağırlığını geriye doğru vererek dizleri havada kalacak şekilde ayak bileğine plantar fleksiyon pozisyonunda statik germe yapması istenmiştir. Vücut ağırlığı geriye doğru verilirken ellerle hafifçe yerden destek alınmıştır (Resim 5.4).



Resim 5.4. Dizüstü oturuş pozisyonunda plantar fleksiyon (aktif statik germe).

d) Uzun oturuş pozisyonunda dorsal fleksiyon (pasif statik germe). Katılımcının yere uzun oturuş pozisyonunda oturması istenmiştir. Ardından katılımcının dizleri gergin pozisyonda iken araştırmacı tarafından ayaklar pasif olarak dorsal fleksiyona getirilerek ağrı eşiğinde pasif germe uygulanmıştır (Resim 5.5).



Resim 5.5. Uzun oturuş pozisyonunda dorsal fleksiyon (pasif statik germe).

5.5. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Katılımcıların vücut ağırlığı, azami ağırlık kapasitesi 150 kg ve ölçüm aralığı 0.1 kg olan Tanita marka dijital tartı kullanılarak ölçülmüştür.

Ölçümler katılımcılar çıplak ayakla ve üzerlerinde mayo varken yapılmıştır (62). Katılımcılardan tartıya çıkarak dik bir pozisyon alması ve bu pozisyonunu ölçüm sonuna kadar korumaları istenmiştir. Tartının göstergesinden okunan derece, kg cinsinden kaydedilmiştir.

5.6. Uzunluk ölçümleri

Uzunluk ölçümlerinde boy, kulaç, ayak uzunlukları (sol ve sağ) ve oturma yüksekliği ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde mezura kullanılmış ve sonuçlar santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (62).

5.6.1 Boy uzunluğu

Boy uzunluğu ölçümü için düz bir duvar yüzeyinde sabitlenen mezurayla bir düzenek hazırlanmıştır. Ölçüm, katılımcılar çıplak ayakla ve dik pozisyonda iken yapılmıştır. Katılımcıların ölçüm sırasında ayak topuklarını birleştirmeleri ve ayak uçlarını yaklaşık 60 derecelik bir açı yapar durumda tutarak dik bir pozisyon almaları istenmiştir. Ölçüm anında cetvel, saç preslenecek şekilde verteks üzerine yerleştirilmiştir ve kişiden nefes alması istenerek dik duruma gelmesi sağlanarak baş Frankfort (gözün orbital çukurunun alt kenarı ile kulaktaki tragion noktasından uzanan ve yere paralel olan çizgi) düzlemine getirilmiştir. Katılımcının nefes alması ile birlikte, ölçüm yapan mastoid çıkıntılardan, iki el yardımı ile başı hafifçe yukarı kaldırmış; bu şekilde omurgadaki sarkma kısmen giderilmeye çalışılmıştır. Bu aşamada tabandan başın verteks noktaları arasındaki mesafe okunarak, değer 0,1 cm hassasiyetle ölçülerek kaydedilmiştir (62).

5.6.2. Kulaç uzunluğu

Kulaç uzunluğu için 2 m uzunluğunda düz bir duvar yüzeyi kullanılmıştır. Bir taraf sabit gelecek şekilde mezura duvara yapıştırılarak belirli bir düzenek hazırlanmıştır. Katılımcının sırtı duvara dayalı, kolları yanlara açılarak gergin ve

yere paralel olacak şekilde avuç içleri öne bakar pozisyonda tutturularak ölçüm yapılmıştır. Uzunluk 0.1 cm hassasiyetle yazılmıştır (62).

5.6.3. Oturma yüksekliği

Oturma yüksekliğinde bir masa, duvar düzeneği ve mezura kullanılmıştır. Katılımcı, dizleri 90°'lik açıda kalcak şekilde bacaklarını serbestçe sarkıtılabileceği yükseklikteki bir masa üzerine oturtulmuştur. Kalçanın duvara yaslanarak ellerin bacaklar üzerine konulması istenmiştir. Dizleri ileriye doğru, dizlerin arkası ise masanın kenarına yakın, fakat değmeyecek şekilde yerleştirilerek başı Frankfort düzleminde olacak şekilde dik bir pozisyon alması istenmiştir. Ölçüm verteks ve koksi arasından yapılmıştır. Katılımcıdan derin bir nefes alması istenmiş ve nefes verilmeden ölçüm yapılarak uzunluk 0.1 cm hassasiyetle yazılmıştır (62).

5.6.4. Bacak uzunluğu

Bacak uzunluğu ölçümü, boy uzunluğundan oturma yüksekliğinin çıkartılması ile tespit edilmiş ve cm cinsinden belirlenmiştir (62)

5.6.5. Ayak uzunluğu

Ayak uzunluğu, yere sabitlenen bir cetvel üzerinde her bir ayak için acropodion ile calcaneus arasındaki mesafe 0.1 cm hassasiyetle ölçülerek yapılmıştır (62). Ölçüm sağ ve sol taraftan ayrı ayrı alınmıştır.

5.7. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Windows 14.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum) kullanılmıştır.

Her bir grubun ön ve son testler arasındaki farkın anlamlılığının belirlenmesi için parametrik olmayan *Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi* kullanılmıştır. Cinsiyetler arasındaki ortalamaların farklılıkları parametrik olmayan *Mann-Whitney U* testi ile yapılmıştır. Nicel değişkenler arasındaki ilişkileri saptamak için parametrik olmayan bir yöntemle olan *Spearman Korelasyon* analizinden

yararlanılmıştır. Bu analizler ön ve son testlerin farkları alınarak yapılmıştır. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde çift yönlü olarak değerlendirilmiştir.

6. BULGULAR

Bu bölümde, antrenman yaşı ortalama kızlarda 4.29 ± 1.27 yıl, erkeklerde 4.60 ± 1.35 yıl olan, haftanın 6 günü, günde 2 saat antrenman yapan, 11-12 yaş grubu, spor yapma seviyeleri birbirine yakın, tesadüfî yöntemle seçilmiş, 14 kız ve 15 erkek olmak üzere toplam 29 yüzücüye uygulanan, antropometrik ölçümlerin ve statik germe protokolü öncesinde (ön test) ve sonrasında (son test) yapılan tahtalı ayak vuruş performans testlerinin istatistiksel değerlendirmeleri sunulmuştur.

6.1. Fiziksel Özelliklerin ve Antrenman Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan erkek ve kız yüzücülerin boy, vücut ağırlıkları, beden kitle indeksleri, antrenman yaşları ve antrenman düzeylerine ilişkin istatistiksel değerlendirmeler kız yüzücüler için Tablo 6.1’de, erkek yüzücüler için Tablo 6.2’de gösterilmiştir. Erkek ve kız katılımcıların fiziksel özellikleri ve antrenman düzeyleri arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunamamış ($p > 0,05$) ve homojen bir grup oldukları belirlenmiştir.

Tablo 6.1. Kız yüzücülerin fiziksel özelliklerine ve antrenman düzeylerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

KIZLAR					
Değişkenler	N	Min.	Max.	Ort.	SS
Yaş (yıl)	14	11,04	12,70	11,57	,53
Boy (cm)	14	145	170	156,36	8,24
Vücut ağırlığı (kg)	14	35	62	47,93	8,68
BKI (kg/m^2)	14	16	30	20,15	3,43
Antrenman yaşı (yıl)	14	2,5	6	4,29	1,27
Günlük antrenman süresi (saat)	14	2	2	2,00	,00
Günlük yüzdüğü mesafe (km)	14	35,4	35,4	35,40	,00

Çalışmaya katılan erkek ve kız yüzücülerin antropometrik ölçümlerine ilişkin verilerin istatistiksel değerlendirmeleri kız yüzücüler için Tablo 6.3’te, erkek yüzücüler için Tablo 6.4’de gösterilmiştir.

Tablo 6.2. Erkek yüzücülerin fiziksel özelliklerine ve antrenman düzeylerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

ERKEKLER					
Değişkenler	N	Min.	Max.	Ort.	SS
Yaş (yıl)	15	11,02	12,11	11,70	,46
Boy (cm)	15	143	174	155,73	7,95
Vücut ağırlığı (kg)	15	36	62	45,60	6,43
BKI (kg/m ²)	15	16	21	18,65	1,85
Antrenman yaşı (yıl)	15	2	7	4,60	1,35
Günlük antrenman süresi (saat)	15	2	2	2,00	,00
Günlük yüzdüğü mesafe (km)	15	35,4	35,4	35,40	,00

Tablo 6.3. Kız yüzücülerin antropometrik ölçümlerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

KIZLAR					
Değişkenler	N	Min.	Max.	Ort.	SS
Oturma yüksekliği (cm)	14	70,2	86,5	77,06	4,43
Kulaç uzunluğu (cm)	14	140	170	153,43	10,12
Bacak uzunluğu (cm)	14	72,5	85	78,35	4,77
Ayak uzunluğu / sol (cm)	14	23,0	26,0	24,10	,88
Ayak uzunluğu / sağ (cm)	14	22,5	25,0	24,07	,78

Tablo 6.4. Erkek yüzücülerin antropometrik ölçümlerine yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

ERKEKLER					
Değişkenler	N	Min.	Max.	Ort.	SS
Oturma yüksekliği (cm)	15	71,5	89,5	78,94	3,69
Kulaç uzunluğu (cm)	15	138,0	180,0	156,20	10,30
Bacak uzunluğu (cm)	15	71,5	84,5	76,78	5,05
Ayak uzunluğu / sol (cm)	15	20,5	25,0	23,06	1,08
Ayak uzunluğu / sağ (cm)	15	20,5	24,5	22,90	,98

6.2. Grupların Performans Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan kız ve erkek yüzücülerin germe protokolü uygulanmadan (ön test) ve germe protokolünün sonrasında (son test) yapılan tahtalı ayak vuruşu performanslarına yönelik ortalamalar Tablo 6.5'te, istatistiksel analizler ise Tablo 6.6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.5. 25 ve 50 metre mesafe ön test - son test sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirmeler.

Cinsiyet	Ölçümler	Ön test				Son test			
		Min.	Max.	Ort.	SS	Min.	Max.	Ort.	SS
Kız (n=14)	25 metre (salise)	1204	1742	1363,0	155,8	1170	1562	1352,4	135,4
	50 metre (salise)	2647	3820	3084,1	362,7	2570	3830	3014,0	356,1
Erkek (n=15)	25 metre (salise)	1020	1904	1401,1	230,9	1025	1990	1361,2	226,3
	50 metre (salise)	2352	3600	3022,9	408,0	2321	3605	2957,8	393,8

Araştırmaya katılan 14 kız katılımcının 25 metre tahtalı ayak vuruş performansının ön test süresine göre (1363 salise), son test süresinde (1352,4 salise) (Tablo 6.5) meydana gelen düşüşün (-10,64 salise) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 6.6).

Araştırmaya katılan 14 kız katılımcının 50 metre tahtalı ayak vuruş yüzme performansının ön test süresine göre (3084,1 salise), son test süresinde (3014 salise) (Tablo 6.5) meydana gelen düşüşte (-70,17 salise) istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 6.6).

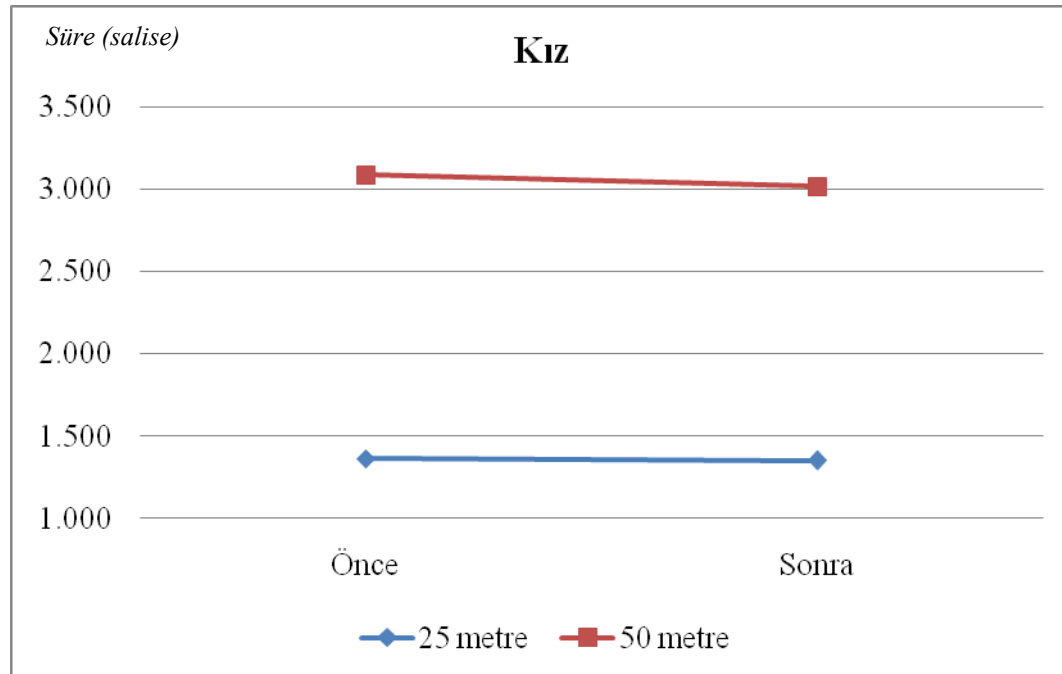
Araştırmaya katılan 15 erkek katılımcının 25 metre tahtalı ayak vuruş yüzme performansının ön test süresine göre (1401,1 salise), son test süresinde (1361,2 salise) (Tablo 6.5) meydana gelen düşüşün (-39,86 salise) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.6).

Araştırmaya katılan 15 erkek katılımcının 50 metre ayak vuruş yüzme performansının ön test süresine göre (3022,9 salise), son test süresinde (2957,8 salise) (Tablo 6.5) meydana gelen düşüşün (-65.06 salise) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Tablo 6.6).

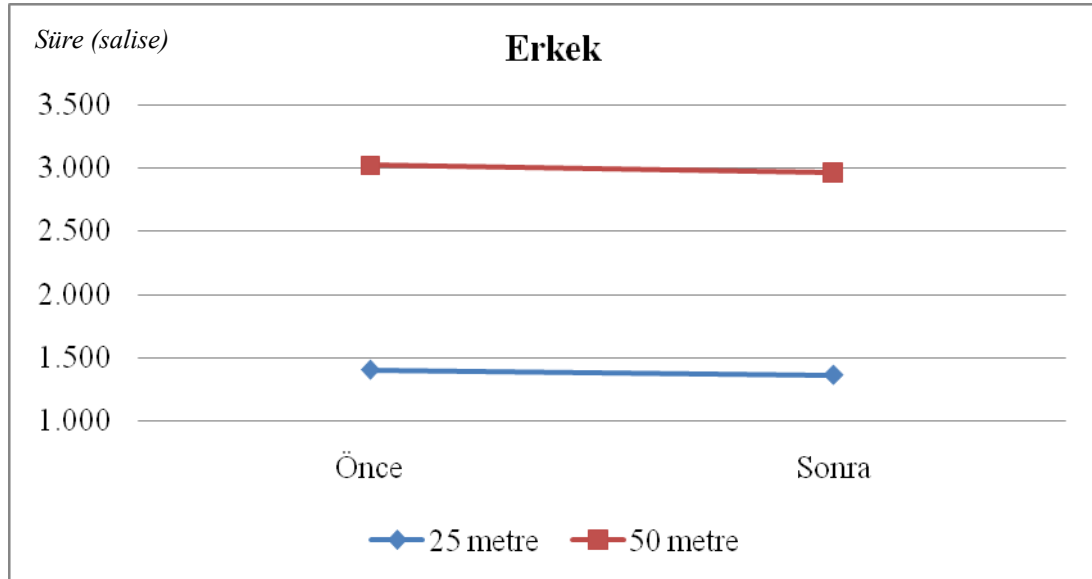
Tablo 6.6. 25 ve 50 metre mesafe ön test - son test sonuçlarının farklarına yönelik istatistiksel değerlendirmeler.

Cinsiyet	Ölçümler	Ön Test Son Test Farkı		Wilcoxon	p
		Ort.	SS		
Kız (n=14)	25 metre (salise)	-10,64	83,20	-0,47	0,638
	50 metre (salise)	-70,14	199,35	-1,26	0,208
Erkek (n=15)	25 metre (salise)	-39,86	139,36	-1,31	0,191
	50 metre (salise)	-65,06	258,08	-0,68	0,495

Araştırmamızda 25m ve 50m tahtalı ayak vuruşu performansına ait elde edilen veriler kızlar için Grafik 6.1 erkekler için Grafik 6.2’de gösterilmiştir.



Grafik 6.1. Kız yüzücülerin 25 ve 50 metre mesafedeki tahtalı ayak vuruş performanslarının ön test (germe öncesi) ve son test (germe sonrası) karşılaştırması.



Grafik 6.2. Erkek yüzücülerin 25 ve 50 metre mesafedeki tahtalı ayak vuruş yüzme performanslarının ön test (germe öncesi) ve son test (germe sonrası) karşılaştırması

Cinsiyetler arasındaki ortalamaların farklılıkları parametrik olmayan *Mann-Whitney U* testi ile yapılmıştır. Buna göre cinsiyet faktörünün 25 ve 50 metre mesafe ölçümlerinin her ikisinde de germe hareketine bağlı performans değişimini anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.7)

Tablo 6.7. Cinsiyetin 25 ve 50 metre mesafe ön test-son test ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

ÖLÇÜMLER	Grup	N	Ort	S.s	<i>Mann-Whitney U</i>	P
25 mt. ön test	Kız	14	1363,0	155,8	-0,52	0,610
	Erkek	15	1401,1	230,9		
25 mt. son test	Kız	14	1352,4	135,4	-0,13	0,900
	Erkek	15	1361,2	226,3		
50 mt. ön test	Kız	14	3084,1	362,7	0,43	0,673
	Erkek	15	3022,9	408,0		
50 mt. son test	Kız	14	3014,0	356,1	0,40	0,691
	Erkek	15	2957,8	393,8		

6.3. Grupların Yüzme Performansının, Fiziksel ve Antrenman Parametreleriyle Karşılaştırılması

Katılımcıların nicel değişkenler arasındaki ilişkilerinin saptanması için parametrik olmayan yöntemlerden *Spearman Korelasyon* analizinden yararlanılmıştır. Bu amaçla 25 ve 50 m'lik yüzme performanslarının ön ve son testleri arasındaki farkları alınarak değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir.

Antrenman yaşı ile tahtalı ayak vuruşu performans derecesine yönelik yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 6.8'da verilmiştir. Buna göre;

Kız katılımcıların antrenman yaşının, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği saptanmıştır ($p>0,05$). Kız katılımcıların antrenman yaşının, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 6.8).

Tablo 6.8. Antrenman yaşının 25 ve 50 metre mesafe sontest-öntest farkına etkisine ilişkin bulgular.

		Antrenman yaşı	
		r	p
Kız (n=14)	25 metre farkı	0,329	0,296
	50 metre farkı	0,366	0,241
Erkek (n=15)	25 metre farkı	0,065	0,817
	50 metre farkı	0,159	0,572

Erkek katılımcıların antrenman yaşının, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Erkek katılımcıların antrenman yaşının, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği bulunmuştur. ($p>0,05$) (Tablo 6.8).

BKI ile tahtalı ayak vuruşu performans derecesine yönelik yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 6.9’da verilmiştir.

Tablo 6.9. Beden kitle indeksinin 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

		BKI	
		r	p
Kız (n=14)	25 metre farkı	-0,339	0,236
	50 metre farkı	-0,099	0,737
Erkek (n=15)	25 metre farkı	-0,315	0,253
	50 metre farkı	0,177	0,528

Korelasyon analizi sonucuna göre; kız katılımcıların beden kitle indeksinin, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği saptanmıştır ($p>0,05$). Kız katılımcıların beden kitle indeksinin, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.9).

Erkek katılımcıların beden kitle indeksinin, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Erkek katılımcıların beden kitle indeksinin, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.9).

Bacak uzunluğu ile tahtalı ayak vuruşu yüzme performans derecesine yönelik yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 6.10’da verilmiştir.

Tablo 6.10. Bacak uzunluğunun 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

		Bacak uzunluğu	
		r	P
Kız (n=14)	25 metre farkı	-0,290	0,315
	50 metre farkı	0,069	0,816
Erkek (n=15)	25 metre farkı	-0,317	0,250
	50 metre farkı	-0,416	0,123

Korelasyon analizi sonucuna göre; kız katılımcıların bacak uzunluğunun, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir. ($p>0,05$). Kız katılımcıların bacak uzunluğunun, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.10).

Erkek katılımcıların bacak uzunluğunun, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği saptanmıştır ($p>0,05$). Erkek katılımcıların bacak uzunluğu, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.10).

Sol ve sağ ayak uzunluklarının tahtalı ayak vuruşu yüzme performans derecesi ile yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 6.11’de verilmiştir.

Tablo 6.11. Ayak uzunluklarının 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest ölçümüne etkisine ilişkin bulgular.

		Sol ayak uzunluğu		Sağ ayak uzunluğu	
		r	p	r	p
Kız (n=14)	25 metre farkı	-0,336	0,240	-0,468	0,092
	50 metre farkı	0,004	0,988	-0,043	0,885
Erkek (n=15)	25 metre farkı	-0,549	0,034*	-0,357	0,192
	50 metre farkı	-0,300	0,277	-0,288	0,297

**p<0.05*

Korelasyon analizi sonucuna göre; kız katılımcıların sol ve sağ ayak uzunluklarının her iksinin, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Kız katılımcıların sol ve sağ ayak uzunluklarının, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.11).

Erkek katılımcıların sağ ayak uzunluğu, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Erkek katılımcıların sağ ayak uzunluğu, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.11).

Erkek katılımcıların sol ayak uzunluğu, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilediği saptanmıştır ($p<0,05$). Erkek katılımcıların sol ayak uzunluğu ile 25 metre sontest-öntest mesafe ölçümü arasında %54,9 düzeyinde negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur. Erkek

katılımcıların sol ayak uzunluğunun fazla olması, germe hareketine bağlı performans artışını arttırdığı görülmüştür.

Erkek katılımcıların sol ayak uzunluğu, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.11).

Kulaç uzunluğu ile tahtalı ayak vuruşu yüzme performans derecesine yönelik yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 6.12’de verilmiştir.

Tablo 6.12. Kulaç uzunluğunun 25 ve 50 metre mesafe öntest-sontest farkına olan etkisine ilişkin bulgular.

		Kulaç uzunluğu	
		r	p
Kız (n=14)	25 metre farkı	-0,234	0,421
	50 metre farkı	0,194	0,507
Erkek (n=15)	25 metre farkı	-0,348	0,203
	50 metre farkı	-0,233	0,404

Korelasyon analizi sonucuna göre; katılımcıların kulaç uzunlukları, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği saptanmıştır ($p>0,05$). Kız katılımcıların kulaç uzunluğu, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.12)

Erkek katılımcıların kulaç uzunluğu, 25 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği belirlenmiştir. ($p>0,05$). Erkek katılımcıların kulaç uzunluğu, 50 metre mesafe ölçümünde, germe hareketine bağlı performans artışını anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 6.12).

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Haftalık antrenman seviyeleri aynı olan 11-12 yaş grubu (kız ve erkek) yüzücülerinde, alt ekstremiteye uygulanan statik germe egzersizlerinin (4 farklı egzersiz, 2x30 sn; 10 sn.ara) sudaki kısa mesafe (25 ve 50 m) tahtalı ayak vuruş performansını etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada kullandığımız statik germelerin cinsiyetler arasında performans düzeyinde bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra, erkek katılımcıların sol ayak uzunluğu haricinde kız ve erkek yüzücülerin antropometrik özelliklerinin (boy, vücut ağırlığı, BKİ, oturma yüksekliği, bacak uzunlukları, ayak uzunlukları, kulaç uzunluğu) statik germe egzersizine bağlı sudaki kısa mesafe (25 ve 50 m) tahtalı ayak vuruş performansını etkilemediği saptanmıştır.

Araştırmamızda yer alan 11.57 ± 0.53 yaş grubundaki yüzücülerin boy uzunlukları (kızlarda 156.36 ± 8.24 cm; erkeklerde 155.73 ± 7.95 cm), vücut ağırlıkları (kızlarda 47.93 ± 8.68 kg; erkeklerde 45.60 ± 6.43 kg), oturma yükseklikleri (kızlarda 128.43 ± 4.43 cm; erkeklerde 126.73 ± 3.69 cm) ve BKİ'leri kızlarda 20.15 ± 3.43 kg/m²; erkeklerde 18.65 ± 1.85 kg/m² olarak kaydedilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2007 yılına ait (www.who.int/growthref, Erişim tarihi: 10 Kasım 2010) percentil değerlendirme tablosuna göre 11.6 yaş grubu için boy ortalama değerleri kızlarda 148.18 ± 6.75 cm, erkeklerde 146.48 ± 6.93 cm; BKİ'leri ise kızlarda 17.6 kg/m²; erkeklerde 17.27 kg/m²) olduğu belirlenmiştir. Araştırma grubumuzda yer alan hem kız hem erkek katılımcıların kendi yaş gruplarına göre Dünya Sağlık Örgütü'nün 2007 yılına ait (www.who.int/growthref, Erişim tarihi: 10 Kasım 2010). percentil tablosunda boy uzunluklarına göre %85-%95 boy aralığında oldukları ve uzun kategorisinde yer aldıkları saptanmıştır. Araştırma grubumuz BKİ değerleri açısından değerlendirildiğinde, hem kız hem erkek katılımcıların kendi yaş gruplarına göre %50-%75 percentil aralığında oldukları ve BKİ'lerinin normal kategoride bulunduğu saptanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün vücut ağırlığı için oluşturduğu percentil tablosu 10 yaşına kadar olması sebebiyle bu parametre ile ilgili değerlendirme yapılamamıştır. Aynı yaş grubunda bilimiz dahilinde yapılmış antropometrik ölçümlere ilişkin araştırmaların sonuçları ise aşağıda sunulmuştur.

Pekel, Bağcı, Güzel ve Onay (83), spor yapan 95 çocuk üzerindeki

çalışmalarında ise 11.5 ± 1.1 yaş grubunun boy uzunlukları (kızlar 148.7 ± 7.8 cm; erkekler 150.1 ± 8.4 cm) vücut ağırlıklarını (kızlarda 35.7 ± 8.0 kg; erkeklerde 37.4 ± 9.6 kg) BKİ' lerini (kızlarda $16.4\pm 2,3$ kg/m²; erkeklerde $16,4\pm 2.6$ 9 kg/m²) kaydetmişlerdir.

Bir başka araştırmada, Karakaş, Cihan, Kavaklı, Eroğlu ve Aluçlu (38) 11 yaş grubundaki 900 ilkökul çocuğunda boy uzunluklarını (kızlarda 140.8 ± 7.77 cm; erkeklerde 138.55 ± 6.21 cm) vücut ağırlıklarını (kızlarda 34.5 ± 7.1 kg; erkeklerde 33.4 ± 5.7 kg) oturma yüksekliklerini (kızlarda 66.54 ± 4.14 cm; erkeklerde 66.56 ± 3.44 cm) belirlemişlerdir. Bu çalışmaların (64,38) sonuçlarına oranla araştırmamızdaki sporcuların boy ve oturma yüksekliklerinin daha uzun, ağırlıkların ve BKİ' lerinin de daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, spordaki yetenek seçimi ve gelişim sürecinin etkisi dahilinde olduğu düşünülebilir. Ayrıca uygulanan antrenman programlarının fiziksel gelişimi (62) değiştirebilmesi de göz önüne alınırsa, araştırma grubumuzdaki katılımcıların kendi yaş gruplarındakilere oranla diğer araştırma sonuçlarından (DSÖ,38,64) farklılıklar göstermesinin bu etkilere bağlı olabileceği düşünülebilir.

Araştırmamızda yer alan 11.57 ± 0.53 yaş grubundaki yüzücülerin ayak uzunlukları (kızlarda sol 24.10 ± 88 cm, sağ 24.07 ± 78 cm; erkeklerde sol 23.06 ± 1.08 cm, sağ 22.90 ± 98 cm) ve kulaç uzunlukları (kızlarda 153.43 ± 10.12 cm; erkeklerde 156.20 ± 10.30 cm) olarak kaydedilmiştir. Bu yaş grubunda ayak uzunlukları ve kulaç uzunluğuyla ilgili yapılmış bir çalışmaya rastlamadığımızdan dolayı karşılaştırma imkânımız olmamıştır.

Yüzme sporu fiziksel kuvvet, sürat, teknik beceri, ritim ve koordinasyonu gerektiren bir branştır. Esneklik ve hareketlilik özellikleri, kuvvet, hız gibi fiziksel faktör tekniğin gelişiminde etkili olmaktadır (2). Yüzme antrenman programlarının içeriği daha çok alt ekstremitenin arka gruplarına, kalça, omuz ve ayak bileklerine yönelik uygulanmaktadır. Bu nedenle doğru teknikteki ayak vuruşları için ayak bileği esnekliğinin önemi ön plana çıkmaktadır (12,48). Esneklik çalışmaları sonrasında iç sürtünme ve antagonist direnç azalıp kuvvet artmaktadır. Buna bağlı olarak da hız artmakta ve sürat olumlu etkilenmektedir (95). Dizlerden ve ayak bileklerinden aktarılan kuvvet vasıtasıyla esnek olan yüzücüler daha iyi ayak vuruşu yapmaktadır.

Ayak bileği esnekliği az olan yüzücülerde ise ayaklar su akımına dikey bir açı yaratarak, aşağı vuruş sonunda su aşağı doğru itildiğinden bu da teknikte bozulmaya neden olmakta ve hızda düşüş meydana getirmektedir (48). Bu nedenle yüzme antrenörleri antrenman programlarında ayak bileği esnekliğini geliştirmeye yönelik özellikle statik germe egzersizlerini sıkça kullanmaktadırlar (48). Esnekliği geliştirmekte kullanılan farklı germe türleri bulunmakta olup bunlar statik, dinamik, aktif, pasif, balistik, izometik ve PNF'tir (31,39,45,46,55,57,68,85).

Statik germenin, eklem hareket genişliğini artırması sonucu performans ve sakatlığı önlemede faydalı olduğuna inanılmaktadır (7,66,72). Kolay uygulanabilen ve yaralanma riskini en aza indirgeyen bir germe türüdür (3,36,46,85). Bu nedenle statik germe, yüzme antrenmanlarının kara ısınması devrelerinde sıkça kullanılmaktadır.

Statik germe, hareket sınırına kadar kasın yavaş bir şekilde gerdirilmesi ve bu germenin belirlenen süre boyunca (6-60 sn.) sürdürülmesidir (7,11,68,75). Önerilen süre 10 sn.-30 sn. arasındadır (36,46,85).

Bendy, Irion ve Briggler (7) 61 erkek ve 32 kadın üzerinde statik germenin hamstring kası üzerindeki optimal etkinliğinin ve sıklığının belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. 21 ve 39 yaş aralığındaki katılımcılar rastgele 5 gruba ayrılmıştır. Dört grup, haftada 5 gün 6 hafta süreyle statik germe uygulamış, 5. grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Germe yapan grupların eklem hareket genişliği artarken, kontrol grubunda bir değişiklik olmamıştır. Bu araştırmaya göre, 30 saniyelik germelerin eklem hareket genişliğini arttırdığını; ancak 30 saniye ile 60 saniye arasındaki uygulamaların esnekliği daha fazla geliştirmediğini ve germe alıştırmalarının 1 günden 3 güne çıkarıldığında da değişiklik olmadığı kaydedilmiştir.

Yapılan araştırmalarda, düşük şiddetli ve uzun süreli statik germe tekniklerinin, yüksek şiddetteki kısa süreli tekniklere oranla, bağ dokularda daha uzun süreli büyük uzunluklar meydana getirdiğini göstermiştir (78). Statik germe ile yapılmış araştırmaların çoğunda 15 ve 30 saniyelik protokoller kullanılmış ve 30 saniyenin

üzerindeki germelerde kasın uzayabilirliğinde bir değişiklik olmadığı kaydedilmiştir (39).

Bu düşüncelerden hareketle araştırma modelimizde 30 sn.'lik statik germeler kullanılmıştır. Bilgimiz dahilinde literatürdeki araştırmalarda genel olarak statik germe egzersizlerinin kara çalışmalarında yapıldığı ve bunların maksimal kuvvet (42,58), konsantrik izokinetik peak tork (15,17,18,22,24,25,46,50,71), izometrik güç üretimine (6,9,10,28,56,66,86) kuvvette devamlılık (59), dikey sıçrama performansına (14,19,21,31,40,41,66,79,81,92,94), sürat (46,45), güç (4,6,9,10,15,17,24,25,28,50,56,57,58,63,66,70,79,93,), denge (10), reaksiyon zamanı (3,4,10), hareket zamanı (3,10) ve çeviklik (30,45) gibi çeşitli motor özelliklere ilişkin performanslara olan etkilerinin araştırılması yönünde olmuştur.

Bu nedenle araştırmamızda, statik germe egzersizlerinin sudaki performansa ne şekilde bir etki yaratacağının belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmamızda, esnekliğin geliştirilmesinde kullanılan statik germe egzersizlerinden oluşan bir model kullanılmış ve bu egzersizlerin 11-12 yaş grubu yüzücülerinin sudaki kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performansına olan akut etkisi araştırılmıştır.

Yaptığımız literatür taramasında yüzme sporunda performans parametrelerini inceleyen çalışmalar bulunmasına rağmen (48,69,82), statik germe egzersizlerinin kısa mesafe tahtalı ayak vuruş performansında oluşturacağı akut etkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle yapılmış olan diğer araştırmaların sonuçlarıyla birebir karşılaştırma yapılması mümkün olmamıştır.

Araştırmamızda uyguladığımız statik germe egzersizlerinin, gerek kız, gerekse erkek yüzücülerde istatistiksel açıdan kısa mesafe ayak vuruş performansını olumsuz yönde etkilemediği tespit edilmiştir. Uyguladığımız germe egzersizleri sonrasında yüzücülerin kısa mesafe ayak vuruş performanslarında istatistiksel açıdan anlamlı olmamasına karşılık, 25. ve 50. metrelerin her ikisinde de bir performans artışı eğilimi sağlanmıştır. Bu artışın 50 m'de daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yüzücülerin statik germelerden sonra kısa mesafe ayak vuruş performans testinde 25 m' ye oranla 50 m.'lik yüzme mesafesinde elde ettikleri fark antrenman adaptasyonuna bağlanabilir. Çünkü; yüzmede kısa mesafe olarak en az 50 m'lik

antrenman modelleri uygulanmaktadır. Bu nedenle genellikle, sporcular maksimum yüzme hızına 50 m'de ulaşabilmektedirler.

Araştırma sonuçlarımız birebir ilişkili olmasa da statik germenin performansta olumsuz etkiler oluşturduğunu bildiren çalışmaların sonuçları (6,9,17,25,28,47,57,63,71,74,90) ile farklılık göstermektedir. Bunun yanı sıra araştırmamızın bulguları, birebir ilişkili olmasa da, statik germe egzersizleri sonrasında akut devrede, kuvvet (22,54,29,56,63), denge (10,34), 20 m sürat (45) üretiminde bir azalmanın saptanmadığını bildiren, araştırma sonuçlarıyla da uyumludur.

Statik germe üzerine yapılan araştırmaların bazılarında maksimal efor öncesinde uygulanan germe alıştırmalarının izometrik (6,10,28,56) ve izokinetik kuvvet üretimini (15,25,57,63), kuvvetteki devamlılığı (59), koşu süratini (45), dikey sıçrama (40,66,79,92) denge ve raksiyon zamanındaki (25,57,63) performansı azalttığı belirlenmiştir. Bu sonucun oluşmasında germe yöntemlerinin, eklem açısının (9), germe süresinin ve hızının (74) etken olduğu saptanmıştır.

Araştırmalar statik germelerin göreceli olarak yavaş hareketleri içeren özellikle kuvvet testi ve izokinetik testlerde performansın zarar gördüğünü ortaya koymuştur (45). Akut germelerin maksimal güç veya torku yaklaşık olarak %11 oranında (%5.6-%28) azalttığı belirlenmiştir (67). Bu nedenle statik germe egzersizlerinin ısınma sürecindeki kullanımının hala bir soru işareti olduğu bildirilmektedir. Pope ve ark. (65) statik germelerin yaralanmayı önlemede minimal bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Buna rağmen, dinamik germelere karşılık statik germelerin eklem hareket genişliğine daha büyük etkisi olduğu (8) ve yaralanma riskinin eklem hareket genişliğinin az olduğu durumlarda meydana geldiği (89) bildirilmektedir. Sheirer (73) yapmış olduğu derlemede, germelerin performansı olumlu yönde etkileyecek nitelikte bir çalışmaya rastlamadığını belirtmektedir. Ancak son yapılan bilimsel araştırmalar (71) dinamik germelerin kas kuvvet performansını arttırdığını göstermiştir.

Tüm bu görüşlere karşılık, sporcularda (56) ve çeşitli yaş gruplarındaki sağlıklı kişilerde (10,63) yapılan bazı araştırmalarda da, germe alıştırmalarının kuvvette akut bir azalma meydana getirmediğini göstermiştir (4,10,29,63). Bununla birlikte bilginiz dahilinde statik germelerin kas kuvvet performansını pozitif yönde etkilediğine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak 30 saniyelik akut statik ve dinamik germelerin birlikte uygulandığında 20 m.'lik koşu süratini de arttırdığı belirlenmiştir (45). Ayrıca son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar, diğer germe yöntemleri ile karşılaştırıldığında, dinamik germelerin kas kuvvet performansını arttırdığını ortaya koymuştur (90,91).

Handrakis, Southard, Abreu, Aloisa, Doyen, Echevarria, Hwang, Samuels and Venegas (34) orta yaş yetişkinlerde alt ekstremiteye uyguladıkları toplam 10 dk'lık dört akut statik germe protokolünün (3x30 sn; 30 sn dinlenme) dinamik dengeyi arttırdığını; bununla birlikte sıçrama/hoplama performansını etkilemediğini belirlemişlerdir.

Behm, Bambury, Cahil and Power (10) 20–44 yaşları arasındaki, 16 sağlıklı erkek üniversite öğrencisi üzerinde yaptığı araştırmada, statik germenin, güç, denge, hareket ve reaksiyon zamanı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla katılımcıların kuadriseps ve hamstring kaslarını, statik germe öncesinde ve sonrasında test etmişlerdir. Katılımcılara 5 dakikalık kondisyon bisikletinde ısınma yaptırdıktan sonra, 15 saniyelik dinlenme aralıklarıyla 3 kez 45 saniyelik statik germe egzersizleri uygulanmıştır. Kuadriseps kasının istemli izometrik kasılması kaydedilmiş, dominant bacak üzerindeki reaksiyon ve hareket zamanı ölçülmüş ve denge tahtası üzerinde gözler kapalı ve açıkken yapılan ölçümlerle denge özelliği değerlendirilmiştir. Statik germe yapan grup ve germe yapmayan kontrol grubu arasında maksimal istemli izometrik kasılma ölçümünde bir değişiklik olmamıştır, ancak germe yapan grubun denge skorlarında % 9,2 lik bir düşüş olmuştur. Öte yandan, reaksiyon zamanında % 5.8, hareket zamanında ise % 5.7 oranında bir düşüş meydana gelmiştir.

Marek, Cramer, Fincher, Massey, Dangelmaier, Purkayastha, Fitz and Culbertson (47) yaşları 23±3 yıl 10 kadın ve 21±3 yıl olan 9 erkek rekreatif erkek üzerinde PNF ve statik germe egzersizlerinin kas kuvveti üzerindeki akut etkilerini incelemişlerdir. Her iki germe yöntemi ile quadriceps femorise 1 yardımsız ve 3

yardımlı olmak üzere toplam dört egzersiz dörder kez uygulanmıştır. Bu uygulama PNF germeler için 5 sn izometrik kasılmayı takiben 30 sn.'lik statik pasif germe ve 20 sn.'lik dinlenme aralıkları ile yapılmıştır. Statik germeler ise 30 sn pasif germe ve 20 sn dinlenme aralıkları ile uygulanmıştır. Her germe protokolü toplamda 16.9 ± 2.3 dk'lık bir süreyi kaspamıştır. Bu araştırmanın sonucunda PNF ve statik germelerin her ikisinin de, peak torqu, ortalama güç üretimini ve EMG amlitüdünü azalttığı bulunmuştur. Sonuç olarak yavaş ($60^\circ \cdot s^{-1}$) ve hızlı ($300^\circ \cdot s^{-1}$) açısal hızlarda yapılan kuvvet performansını azalttığını göstermiştir.

Fletcher and Anness (26), 18 elit sprintere 800 metrelik jogla bir ısınma yaptırdıktan sonra statik ve dinamik germe egzersizleri uygulamışlar ve ardından 50 metrelik sprint dereceleri kaydetmişlerdir. Uyguladıkları germe egzersizlerinin birincisi, aktif-dinamik germe, ikincisi statik-pasif+aktif-dinamik germe ve üçüncüsü, statik-dinamik+aktif-dinamik germedir. Sonuç olarak, statik-pasif+aktif-dinamik germe egzersizlerinin uygulandıktan sonra 50 metredeki hızları aktif-dinamik germeye ve statik-dinamik+aktif-dinamik germeye oranla daha düşük kaydedilmiştir. Aktif-dinamik germe ve statik-dinamik+aktif-dinamik germe türü karşılaştırıldığında herhangi bir değişiklik saptanmamıştır. Performans sırasında statik-pasif+aktif-dinamik germe egzersizini uygulayanların kas tendon ünitelerindeki gerginlik azalmıştır.

Diğer bir araştırmada Unick ve ark. (79), yaşları 19.2 ± 1.0 yıl olan 16 antrene kadın üzerinde statik ve balistik germenin dikey sıçrama performansına olan etkisine bakmışlardır. 4 farkı statik germeleri 3x15 saniye süreyle ve balistik germeleri de 3x15 saniye süreyle ve 20 saniye dinlenme aralığıyla uygulamışlardır. Germe sonrasında 15. ve 30. dakikalarda dikey sıçrama performansları kaydedilmiştir ve germenin sıçrama skorlarını anlamlı düzeyde etkilemediği saptanmıştır. Dolayısıyla statik germenin yapılması gerçek performansın ortaya konulması arasında geçen sürenin önemli olduğunu ve kullanılan germe egzersizlerinin antrene kadınların güç performanslarını olumsuz yönde etkilemediği belirlenmiştir.

Alpkaya and Koceja (4) yaşları, $25,07 \pm 5.35$ yıl olan 15 kişi üzerinde statik germenin güç ve reaksiyon zamanı üzerine etkilerini araştırmışlar. 5 dakikalık bisikletle yapılan bir ısınmadan sonra ayak bileğinin soleus ve gastrocnemius

kaslarına 15 saniyelik 3 set halinde statik germe uygulanarak güçlerini ve reaksiyon zamanlarını test etmişler ve sonuç olarak da statik germenin gücü ve reaksiyon zamanını etkilemediğini ortaya koymuşlardır.

Araştırma sonuçlarına bağlı olarak statik germelerin yarattığı etkilerle ilgili ortaya çıkan bu farklı görüşler, günümüzde ısınma döneminde ne tür germe alıştırmalarının yapılması gerektiği ve optimal germe süresi ile ilgili tartışmaların devam etmesine sebebiyet vermektedir. Bu bağlamda özellikle germe süresinin ve türünün önemi ortaya çıkmaktadır. Germe yöntemlerinden biri olan statik germe ısınmanın bir bölümünde standart olarak kullanılmaktadır (93). Ancak, statik germe alıştırmaları 30 sn.'nin üzerinde uygulandığında negatif etki oluşturduğu yönündeki sonuçların ağırlıklı olduğu da gözlenmektedir (9,10,13,14,17,26,42,47,56,74,88,90).

Winchester, Nelson, Landin, Young and Schexnayder (88) ve Brandley, Olsen and Portas (14) 10 dakikalık statik germeler sonrasında dikey sıçrama ve koşu süratinin olumsuz etkilediğini ortaya koymuşlardır. Brandenburg (13) ise diz eklemine fleksiyona getiren kas gruplarının peak torq üretiminin 6 dakikaya kadar uygulanan statik germeler sonrasında negatif yönde etkilendiğini rapor etmişlerdir. Siatras, Mittas, Mameletzi and Vamvakoudis (74.) ise 30-60 saniye arasında yapılan akut statik germelerin diz ekstansiyonundaki paek torq üretimine zarar verdiğini belirlemişlerdir.

Araştırmamızda uyguladığımız statik germelerin (4 farklı egzersiz, 2x30 sn; 10 sn.ara) kısa mesafe ayak vuruş performansına etkilememiş olmasının germe süresine bağlanabileceği düşüncesindeyiz. Uyguladığımız statik germe toplam süresi 4.66 dakika olup negatif etkinin olduğu ve toplam süresinin 6-10 dakika arasında olduğu diğer araştırmalara (13,14,74,88) göre daha kısa sürede tamamlandığı dikkat çekicidir. Ayrıca yukarıda belirttiğimiz araştırmalarda (13,14,74,88) statik germe modellerinin her birinin ise 30-60 sn (74) arasında uygulandığı gözlenmektedir. Bizim araştırmamızda ise germe egzersizleri 30 sn'lik setler halinde uygulanmıştır. Yamaguchi ve ishi (91) alt ekstremiteye uyguladıkları 30 sn.'lik statik germelerin bacak ekstansiyon performansını değiştirmedini, dinamik germelerin ise güç artımını sağladığını tespit etmişlerdir. Maksimal kuvvet gerektiren performans öncesinde 30 sn. üzerindeki statik germelerden kaçınılması gerektiği düşüncesi de ön

planda da tutulması (74) bizim görüşümüzü de destekler niteliktedir. Sonuç olarak germe süresinin, statik germelerin negatif etkiyi yarartmada bir faktör olabileceği düşünülebilir. Bu görüşümüz, özellikle araştırmaların büyük bir çoğunluğunun 30 sn ve üzerindeki sürelerin kullanılması sonucunda olumsuz etkiler için bir sebep teşkil edebileceğini bildiren görüşlerle (9,10,13,14,17,26,42,47,56,74,90) de uyumludur. Ayrıca araştırmamızda kullandığımız statik germelerin yüzücülerin ısınma sürecinde sıklıkla uygulamaları sebebiyle, antrenmanla oluşabileceğini düşündüğümüz kas tendon adaptasyonunu geliştirmiş ve performansta yaratabileceği negatif etkiyi de minimal düzeye indirmiş olabilir.

Yüzme sporunda iyi bir ayak vuruş tekniğı bacak itiş mekaniğı ile sağlanabilmektedir. Bu sebeple ayak vuruş tekniğinin geliştirilmesi için özellikle temel çalışma evrelerinde tahtalı ayak vuruş ağıştırmaları sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tekniğın doğru sergilenebilmesinde ayak bileğı esnekliğinin önemi de yüksektir. Ayak bileğı esnekliğı iyi olan yüzücüler, dizlerinden ve ayak bileklerinden kuvveti daha iyi transfer edebilmekte ve ayak vuruş tekniğini daha iyi sergileyebilmektedirler. Ayak bileğı esnekliğı az olan yüzücüler ise, ayakları su akımına dikey olduğundan, aşığı vuruş sonunda suyu geriye değıl, aşığı doğru itebilmektedirler. Böylece ayak bileğindeki esnekliğın az olması yüzme performansını da etkilemekte ve hızda bir düşüş yaşanmasına sebebiyet vermektedir (12). Bu bakış açısı nedeniyle, esneklik çalışmalarının sıklıkla yüzme antrenman programlarında kullanılmaktadır. Araştırma modelinde kullandığımız statik germelerin akut etkisinin performansta olumsuzluk yaratmamış olmasının da sebeplerinden biri de uyguladığımız statik germelerin teknik açıdan da bir adaptasyon etkisi sağlayabilmiş olabileceğidir.

Statik germelerin performans üzerindeki negatif etkiyi yaratan bir diğerk faktör ise fizyolojik mekanizmaların olduğu ve vizkoelastik özelliklerde artışla meydana geldiğı bildirilmektedir. Bu durum, kas tendon ünitesinin sertliğindeki azalmayla beraber, kasın güç üretim kapasitesinde de bir düşüş meydana getirmesiyle oluşmaktadır (9,14,15,16,22,79).

Genel olarak germe ağıştırmalarının kuvvet performansını azaltmasına yönelik iki etken mekanizma bulunmaktadır. Bunlar kasın viskoelastik özelliğini kapsayan biomekanik ve refleks duyarlılıkla, motor kontrol değışimlerini içeren neural

faktörlerdir (6,9,15,40,43,51,57,78). Biomekanik faktörler, bir kasın uzama direnç ilişkisinde gerilime neden olan değişimleri içerebilmektedir (6). Neural mekanizma ise germeyi sürdürürken Golgi tendon organları gibi kas duyu organlarının akut yanıtını içermektedir (6,42). Germenin sonunda kastan üretilen kuvvetin miktarı nöral engelleme yoluyla kas-tendon uyumunun azalmasına neden olmaktadır. Kas tendon uyumundaki değişim, kas-tendon ünitesindeki elastik enerjinin depolanma yetisinin de azalmasına sebebiyet vermekte ve sonuçta bu mekanizma kasın hızını ve gücünü azaltmaktadır.

Bazı araştırmalar germelerin kas tendon ünitesindeki sertliğin tendondaki gevşekliği arttırabileceğini ve kastan kemiğe geçen güç üretimini azalttığını tartışmaktadırlar (19,94). Aynı zamanda kuvvetteki azalmanın kas tendon ünitesindeki uzamaya bağlı olabileceği de vurgulanmaktadır (70). Güç üretimindeki azalma ile ilgili diğer bir teori ise, kasların hareket genişliğine doğru hızla gittiğinde doğal kasılmanın azalmasına dayalı olarak miyojenik refleks ile ilgili olduğunu bildirmektedir (19). Araştırmamızda bu mekanizma incelenmemiş olmasına rağmen, biomekanik ve nöral mekanizmanın tüm bu sonuçların oluşumunda etken olabileceği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla yukarıdaki açıklamalar göz önüne alındığında, 30'ar sn.'lik (4 farklı egzersiz, 2x30 sn; 10 sn.ara) uyguladığımız germelerin kas-tendon ünitesindeki elastik yapıda bir değişiklik yaratmadığı düşünülebilir. Yüzme performansında negatif yönde bir azalmanın olmaması da belirtilen mekanizmanın aktive olmamasına bağlanabilir.

Fowles and Sale (27) kuvvetteki azalmanın kasılma gücünün ve motor ünite aktivasyonunun zarar görmesi ile ilgili olduğunu söylemektedir. Kas tendon ünitesi nöromüsküler ileti veya diğer mekanik özelliklere göre performanstaki bu azalmayı gerçekleştirmektedir.

Morse and Hutton (52), yaşları 20.5 ± 0.9 yıl olan 8 kişide, gastrecneneus kasında ve tendon ünitesinde germe egzersizlerinin pasif gerginlik üzerindeki akut etkisini incelemiştir. Gastrocnemeus kası ve tendon ünitesine birer dakika süreyle uygulanan 5 pasif germe egzersizi öncesinde ve sonrasında ayak bileğinde dorsi fleksiyon testi uygulanmış ve hareketler ultrasonografi ile ölçülmüştür. Dorsi fleksiyondaki germe esnasında pasif tork ve kas fasiküllerinin uzunluğu da ayrıca

ölçülmüştür. Testte ayak bileğinin 0 dereceden maksimum açığa gelişi ölçülmüştür. Germe sonrasında açığı % 17 artmış, kas tendon ünitesi üzerindeki pasif kasılma da % 47 azalmıştır.

Fowles, Sale and MacDougall (28) pasif germelerin izometrik kuvvet üzerindeki akut etkilerini inceledikleri çalışmalarına 10 genç yetişkin katılmış ve ayak bileği plantar fleksörlerine yönelik 30 dakikadan oluşan (her biri 135 sn.x13 germe) germe yaptırmışlardır. İzometrik kuvvet ölçümleri (maksimal istemli kasılma) çalışmanın öncesinde, hemen sonunda, ve 5, 15, 30, 45, 60 dk. sonrasında yapılmıştır. Maksimal istemli kasılma ilk değerlerle karşılaştırıldığında son testte (%28) ve 5 (%21), 15 (%13), 30 (%12), 45 (%10) ve 60. dakikalar sonrasında (%9) azalmıştır. Motor ünite aktivasyonu ve EMG değerleri pasif germe sonrası durağanlaşmıştır. Fakat, 15 dk. sonra normale dönmüştür. Diğer testler, eklem açısı-tonus ilişkisinin geçici olarak değiştiğini göstermiştir. Fakat sadece bu son testte oluşmuştur. Bu veri, yalnız bir kasa yönelik yapılan devam eden germelerin, azalma periyodunun başından sonuna dek kasılabilir gücün zayıflamasına ve azalmanın erken fazındaki kasılabilir gücün ve aktivasyonun zayıflamasına yol açan germe sonrası istemli kuvveti azalttığını (1 saatin üzerinde) göstermiştir.

Güçlü aktivitelerin hemen başlangıcında yapılan statik germelerin performansı azalttığını gösteren bir başka çalışmada ise performansta kaydedilen azalmaların, statik germenin ardından 1 saatin üzerinde devam ettiği bulunmuştur (42).

Cramer, Housh, Johnson, Miller, Coburn and Beck (15) statik germenin bacak ekstansiyonu sırasında gerilen (dominant) ve gerilmeyen (kontralateral) vastus lateralis kasının tonus ve EMG aktivitesi üzerindeki akut etkilerini inceledikleri çalışmada, gerilen ve gerilmeyen bölümlerin her ikisi üzerinde de etkili olan iki yönlü bir merkezi sinir sistemi inhibisyon mekanizmasının olabileceği, ayrıca elde edilen bulguların, germenin neden olduğu güç açığının altında yatan nöral komponent hakkında bilgi verebileceği bildirilmiştir.

Araştırmamızda sudaki tahtalı ayak vuruş performans testinin vücut ağırlığı, boy, kulaç, bacak ve ayak uzunlukları ile istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır. Yalnızca erkeklerde sol ayak uzunluğunun 25 m.'lik son-ön

test ölçümleri arasında %54,9 düzeyinde negatif yönde çıkan anlamlı ilişki, germe hareketine bağlı performans artışını sağlaması tesadüfi bir sonuç olabilir. Ancak sol ayak uzunluğunda elde edilen bu farklı sonucun, başka bir araştırmanın inceleme konusu olabileceği düşüncesindeyiz.

Yüzme alanında yapılan bazı araştırmalarda (48,69,82) performansa etken değişkenler incelenmiş ve ilişkili olabilecek parametreler ortaya konmuştur. Örneğin Sanders (69) usta yüzücülerin ayak vuruşu hareketinin yaygın özelliklerini saptamak ve bir "yüzmeyi öğrenme" programında farklı seviyelerde bulunan yüzücülerin sahip olduğu hareket paterninin usta yüzücülerin hareket paternine göre nasıl farklılık gösterdiğini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Ayrıca becerinin niteliği, çok eklemi ilgilendiren tekrarlanan bir hareketin motor kontrol perspektifinden incelenmesine olanak sağlamıştır. Dokuz kez yüzüstü tahtalı ayak vuruşu hareketi yapan "yüzmeyi öğrenme" programının üç farklı seviyesindeki 9 çocuğun ve 10 usta yüzücünün sualtı hareketi videoya kaydedilmiştir. Eklem dönme hareketi ve eklem hareketlerinin koordinasyonu dahil olmak üzere kinematik hesaplanmıştır. Kalça, diz ve ayak bileğinin dikey dalgalanmalarının frekans düzenini belirlemek ve kalçadan ayak bileğine doğru oluşan beden dalgalanmasının hızını hesaplamak üzere Fourier analizi yapılmıştır. Fourier analizi aynı zamanda değişkenlikten başka biyolojik sesin de incelenmesine olanak sağlamıştır. Sonuçlar, acemi yüzücülerin yönlendirilebileceği, eklem açılarını ve koordinasyonunu ortaya çıkarmıştır. Kalça-diz ve diz-ayak bileği beden dalgalanması hızlarının oranına dayandırılan bir gösterge, çoğu acemi yüzücünün sahip olduğu eklemler arası koordinasyonun etkili ayak vuruşu hareketi için uygun olmadığını ortaya koymuştur. Kanıtlar usta ayak vuruşu performansının eklem hareketleri sıralamasının ayağa doğru ilerleyen tek bir sinüsoid beden dalgalanmasının oluşturulması, azalmayan ve tercihen artan hız, düşük biyolojik ses ve düşük düzeyde değişkenlik ile karakterize olduğunu düşündürmüştür.

Mc Cloough (48) da yaptığı araştırmada ise yarışmacı ve rekreatif amaçla yüzenler üzerinde ayak vuruşunun hızını etkileyen faktörlere bakmıştır. 10 profesyonel 10 rekreasyonel amaçla yüzen toplam 20 kişi üzerinde yapılan bu araştırmada patlayıcı güç, dikey sıçrama testiyle ölçülmüştür. Sporculara 50 m

serbest yüzme ve 22,86 m ayak vuruşu yaptırılmış, plantar fleksiyon-yüzme; plantar fleksiyon-ayak vuruşu hızı arasındaki koreleasyonlara bakılmıştır. Sonuç olarak dikey sıçrama performansı ile ayak vuruşu ve yüzme arasındaki koreleasyon anlamlı çıkmamıştır. Antrenörlerin de sürekli belirttiği üzere ayak bileği esnekliğinin, vuruş performansı etkilediği savunulmaktadır. Esnek olan ayak bileği daha geniş açıyla ayak vuruşu sağlamasından dolayı performansı olumlu etkilemektedir.

West, Owen, Cunningham, Cook and Kilduff (82) ve ark. 11 uluslararası erkek yüzücü üzerinde yaptığı araştırmada 50m serbest yüzmedeki start performansı ile alt ekstremite kas gruplarındaki force ve güç arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bir hafta içerisinde yüzücülere 3 tekrarlanabilen ağırlıkla squat yaptırılmış ve daha sonra depar taşlarının üzerine yerleştirilen platformla start zamanı performansları ölçülmüştür. Bu ölçümde ilk 15 m kaydedilmiştir. Burada maksimum dikey sıçrama gücü ve yatay sıçrama gücü test edilmiştir. Bir haftada maksimal kuvvet testi, platformlu dikey sıçrama testi ve başlangıç zamanı testi uygulanmıştır. Sonuç olarak bacak kuvveti yükseldikçe ilk 15 m de havada uçuş zamanı uzamıştır. Squat testinde ise yüksek kiloları kaldıranların daha hızlı uçuş sergiledikleri belirlenmiştir.

Sonuç olarak; bazı literatür çalışmalarından (9,17,42,56,74,90) anlaşıldığı üzere, statik germe egzersizlerinin performansa olan akut etkisinin negatif yönde olabileceği anlaşılmaktadır. Bu bulgular bizim araştırmamızın sonuçları ile zıt yöndedir. Bunun sebebi olarak, literatürdeki araştırmalarda performans testlerinin karada yapılmış olmasının etken faktörlerden birisi olabileceği düşünülebilir. Bizim çalışmamızda ise performans testleri yüzme sporunun gerçekleştirildiği doğal ortamda yapılmıştır. Öte yandan antrenörlerin suda yaptırdıkları ayak vuruşu egzersizlerinin karadakine nazaran suda yapılan performans testlerinde olumlu katkısı olabilir. Araştırmamızda kullandığımız statik germe egzersizlerinin (4 farklı egzersiz, 2x30 sn; 10 sn.ara) protokolleri farklı olan ve olumsuz etkinin olduğu bazı kara çalışmalarına oranla (9,17,42,56,74,90) suda yapılan tahtalı ayak vuruş performansını istatistiksel açıdan etkilemediği belirlenmiştir.

Sonuçlar:

- Araştırmamızda, 11-12 yaş grubu kız ve erkek yüzücülere 2x30sn süre ile ve 10 sn dinlenme aralığı verilerek uygulanan 3'ü aktif, 1'i pasif olmak üzere 4 adet statik germe egzersizleri, sudaki tahtalı ayak vuruş performansını etkilememiştir.

- Araştırma sonuçlarımıza göre, 11-12 yaş grubu için cinsiyet değişkeninin sudaki tahtalı ayak vuruş performansına etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

- Kız ve erkek yüzücülerin (11-12 yaş grubu) bazı antropometrik özellikleri (boy, vücut ağırlığı, BKİ, kulaç uzunluğu, ayak uzunluğu, bacak uzunluğu ve oturma yüksekliği) sudaki tahtalı ayak vuruş performans test sonuçlarını etkilememiştir. Sadece erkelerde sol ayak uzunluğu ile 25 m'lik ayak vuruş performansı arasında %54,9'luk negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Öneriler:

- Kız ve erkek yüzücülerde (11-12 yaş grubu) alt ekstirmiteye uygulanan (4 farklı egzersiz, 2x30 sn; 10 sn.ara) 30 saniyelik statik germe egzersizleri, sudaki tahtalı ayak vuruş performansını etkilemediği için yüzme antrenman programlarında ve yarış öncesinde kullanılması önerilebilir.

- Uyguladığımız statik germe protokolü farklı yaşlarda, farklı antrenman düzeyindeki sporcularda değişik sonuçlar verebilir. Bu nedenle bu araştırmanın konusunun değişik yaş grubunda nasıl sonuç vereceği, başka bir araştırma konusu olabilir.

- Farklı germe yöntemlerinin (statik, aktif, pasif, dinamik, izometrik, balistik PNF) yüzme performansına etkisi başka bir araştırmanın konusu olabilir.

- Uyguladığımız statik germe protokolü farklı yüzme stillerinin (serbest, sırt, kurbağalama, kelebek) kullanılması ile yaratacağı etkiler farklı bir araştırmada incelenebilir.

- Uygulamış olduğumuz statik germe egzersizleri yuzmenin içerisinde yer alan (dönüş, çıkış vb.) teknik hareketlerle birleştirilerek uygulanabilir.

- Bu araştırmada uygulanan statik germe süreleri farklı kas grupları üzerinde ne gibi etkilerinin olabileceği başka bir araştırmanın konusu olabilir.

- Statik germelerin sportif performansta yarattığı etkiler fizyolojik mekanizmalarla ilişkili olabileceğinden bu konu ileriki araştırmalarda incelenebilir.

8. KAYNAKLAR

1. Akandere M. (1999). 17-22 yaş grubu kız sporcuların fleksibilitenin geliştirilmesinde statik ve dinamik gerdirme egzersizlerin etkisi, *SÜ Beden Eğitimi ve Spor Dergisi*, 1(1): 10-15.
2. Alpar R. (1994). Yüzme ve Sutopu Antrenmanlarının Temelleri, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Yüzme Atlama Sutopu Federasyonu Yayınları No: 130, Ankara, s. 1- 244.
3. Alpkaya U, (1994). PNF Streching ve Dinamik Streching Tekniklerinin Hareket Genişliklerindeki Artışı İle Reaksiyon, Hareket ve Tepki Zamanlarına Etkisinin İncelenmesi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. H Kasap).
4. Alpkaya U, Koceja D. (2007). The effects of acute static stretching on reaction time and force. *J Sport Med Phy Fit*, 47: 147-150.
5. Alter MJ. (1996). Science of Flexibility, AC Black, 2'nd Edition, Human Kinetics.
6. Avela J, Kyrolainen H, and Komi PV. (1999). Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. *J Appl Physiol*, 86(6): 283–1291.
7. Bandy W, Irion J M, Briggler M. (1997). The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstrings muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 77(10): 1090-6
8. Bandy W,D, Irion, JM, Binci MR. (1998). The effect of static stretch and dynamic range of motion training; on the flexihibility of the hamstring muscles. *Sports Phys. Ther.* 78(3): 321-2.
9. Behm DG, Button BC, and Butt JC. (2001). Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol*, 26(3): 261–272.

10. Behm DG, Bambury A, Cahill F, Power K. (2004). Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Med Sci Sports Exerc*, 36(8): 1397–1402.
11. Blum J, Christina M, Beaudoin (2000). Does flexibility affect sport injury and performance. *Parks Recreation*, 2: 11-15.
12. Bozdoğan A. (2000). *Yüzmede Fizyoloji Mekanik ve Metod*, İlpres Basın ve Yayın Evi, İstanbul.
13. Branderburg JP. (2006). Duration of stretch does not influence the degree of force loss following static stretching. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(4): 526-534.
14. Bradley PS, Olsen PD, Portas MD. (2007). The effect of static, ballistic and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res*, 21(1): 223-226.
15. Cramer J, Housh GO, Johnson JM, Miller JW, Coburn and Beck TW . (2004a). Acute effects of static stretching on peak torque in women. *J. Strength Cond. Res*, 18(2): 236–241.
16. Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Milller JM, Coburn JW, Beck TW. (2004b). The acute effects of static setretching on peak torque of the stretched and unstretced limbs in women. *J Strength Cond Res*, 18(2): 236-241.
17. Cramer JT, Housh TJ, Weir JP, Johnson GO, Coburn J.W Beck, TW. (2005). The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *Eur J Appl Physiol*, 93: 530–539.
18. Cramer J, Housh TJ, Coburn JW, Beck T.W, Jhonson GO. (2006). Acute efects of static streching on maximal eccentric torque production in women. *J Strength Cond Res*, 20(2): 354–358.
19. Cruch JB, Wiggins MS, Moode FM. (2001). Effect of warm up and flexhibility treatments on vertical jump performance. *J Strength Cond Res*, 15: 332-336.
20. Cornelius WL, Rauschuber MR. (1987). The relationship between izometrik contraction durations and improvement in acute hip joint flexibility. *J Applied Sport Science Research*, 1: 39-41.

21. Cornwell A, Nelson A, Heise G, Sidaway B. (2001). Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. *Journal of Human Movement Studies*, 40: 307-324.
22. Egan AD, Cramer JT, Massey LL, Marek SM. (2006). Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in national collegiate athletic association division women's basketball players. *J Strength Cond Res*, 20(4): 778-82.
23. Etnyre BR, Abraham LD. (1986). Gains in range of ankle dorsi fleksiyon using three popular stretching techniques. *Journal of Physical Medicine*, 65(1): 189-196.
24. Evetovich TK, Nauman NJ, Conley DS, and Todd JB. (2000). Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, elektromiyografi, and mechanomyography during concentric izokinetik muscle actions. *J. Strength Cond. Re*, 17(3): 484-488.
25. Ferber R, Osternig LR, and Mac Dougall D. (2002). Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle emg activity in older adults. *J Electromyogr Kinesiol*, 12(1): 391-397.
26. Fletcher IM, Anness R. (2007). The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in Track-and-field Athletes, *J Strength Cond Res* 21(3): 784-7.
27. Fowles JR, Sale DG. (1997). Time course of strength deficit after maximal passive stretch in humans. *Med Sci Sports Exerc*, 29(5): 22-26.
28. Fowles JR, Sale DG, and MacDougall JD. (2000). Reduced Strength After Passive Stretch of the Human Plantarflexors. *J Appl Physiol*, 89(3): 1179-1188.
29. Garrison TT, Nelson AG, Welsch MA. (2002). The effect of acute muscle stretching on maximal voluntary isokinetic torque production in older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 34(5): 178.
30. Gelen E, Harmandar D, Saygın Ö. (2007). Farklı ısınma yöntemlerinin çeviklik performansına akut etkileri, 4. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı, s. 260, 09-11 Kasım, Antalya.

31. Gelen E, Saygın Ö, Karacabey K, Kılınc F. (2008). Acute effects of static stretching on vertical jump performance in children, *International Journal of Human Sciences*, 2(1): 33-36.
32. Gummerson T. (1990). *Mobility Training for the Martial Arts*, AC Black, London.
33. Günay M, Cicioğlu İ. (2001). Spor Fizyolojisi. Gazi Kitabevi, 1.Baskı, Ankara, s.138,145,146,150,151,155.
34. Handrakis JP, Southard VN, Abreu JM, Aloisa M, Doyen MR, Echevarria LM, Hwang H, Samuels C, Venegas SA, Douris PC. (2010). Static stretching does not impair performance in active middle-aged adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3): 825-830.
35. Hardy L, Jones D. (1986). Dinamik fleksibility and proprioceptive neuromuscular fasilitation. *Research quarterly for exercise and sport*. 57(2): 150-153.
36. Heyward VH, Wagner D R. (2004). *Applied Body Composition Assessment*. Second Edition, Champaign, IL, Human Kinetic s.140.
37. Hortobagyi T, Faludi J, Tihanyi J, Merkely B. (1985). Effects of intense stretching-fexibility training on the mechanical profile of the knee extensors and on the range of motion of the hip joint. *International Journal of Sports Medicine*, 6(6): 317-321.
38. Karakaş S, Cihan ÖF, Kavaklı E, Eroğlu C, Aluçlu A. (2002). Malatya merkez ilkokul çocuklarında yaş, boy ve oturma yüksekliği arasındaki ilişki *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 3(2): 15
39. Kaya F. (2004). İki Farklı Germe Egzersizinin Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. AİBÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. B. Yüктаşır).
40. Knudson D, Bennett K, Corn R, Leick D, Smith C. (2001). Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump. *Strength Cond Res*, 15(1): 98–101.

41. Koch AJ, Bryant HS, Stone Me. (2003). Effect of warm-up of the standing broad jump in trained and untrained men and women. *J Strength Cond Res*, 17(4): 710-714.
42. Kokkonen J, Nelson AG, Cornwell A. (1998). Acute muscle strength inhibits maximal strength performance, research. *Quarterly for Exercise and Sport*, 69(3): 411-415.
43. Kubo K, Kanehisa H, Fukunaga T. (2001) Is passive stiffness in human muscles related to the elasticity of tendon structures? *European Journal of Applied Physiology*, 85: 226-232.
44. Kurz T. (1994). *Stretching Scientifically a Guide to Flexibility Training*, 3rd edition, completely revised, Island Pond.
45. Little T, Williams AG. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 20(1): 203–207.
46. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Sorensen H, Kjaer MA. (1996). Mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *J Physiol*, 497(15): 291-298.
47. Marek SM, Cramer JT, Fincher A L, Massey L, Dangelmaier, Purkayastha S; Fitz KA, Culbertson JY. (2005). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*, 40(2): 94–103.
48. McCullough AS, Kraemer WJ, Volek JS, Solomon-Hill GF Jr, Hatfield DL, Vingren JL, Ho JY, Fragala MS, Thomas GA, Häkkinen K, Maresh CM. (2010). Factors affecting flutter kicking speed in women who are competitive and recreational swimmers. *J Strength Cond Res*, 23(7): 2130-2136.
49. McHugh MP, Gleim GW. (1997). Flexibility and its effect on sports injury and performance. *Sports Med*, 24(5): 289-299.

50. McNeal JR, Sands WA. (2001). Static stretching reduces power production in gymnasts, *Technique*, 21(10): 5–6.
51. McNeal, JR, Sands, WA. (2003). Acute static stretching reduces lower extremity power in trained children. *Pediatr Exerc Sci*, 15(2): 139–145.
52. Morse CI, Degens H, Seynnesl OR, Maganaris CN. and Jones DA. (2008). The acute effect of stretching on the passive stiffness on the human gastrocnemius muscle tendon unit. *J Physiol*, 586(1): 97-106.
53. Moore MA, Hutton RS. (1980). Electromyographic investigation of muscle stretching techniques. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 12(5): 322–329.
54. Muir IW, Chesworth BM, Vandervoort AA. (1999). Effect of a static calf-stretching exercise on the resistive torque during passive ankle dorsiflexion in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther*, 29: 106-15.
55. Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu O. (2005). Antrenman ve Müsabaka. Yayılım Yayıncılık, İstanbul.
56. Nelson AG, Allen LD, Cornwell A, and Kokkonen J. (2001a). Inhibition of maximal voluntary isometric torque production by acute stretching is joint-angle specific. *Res Q Exerc Sport*, 72(1): 68–70.
57. Nelson AG, Guillory IK, Cornwell C, and Kokkonen J. (2001b). Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity specific. *J Strength Cond Res*, 15(2): 241–246.
58. Nelson AG, Kokkonen J. (2001). Acute ballistic muscle stretching inhibits maximal strength performance, *Res Q Exerc Spor*, 72(4): 415–419.
59. Nelson AG, Kokkonen J, Arnall A. (2005). Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *J Strength Cond Res*, 19(2): 338–343.
60. Norris CM. (1994) *Fleksibilitiy Principles Practice*. AC. Black Publishers Ltd., London.

61. Osternig LB, Robertson RN, Troxel RK, Hansen P (1990), Differential responses to proprioceptive neuromuscular facilitation stretch techniques. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(1): 106-111.
62. Özer K. (1993). Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama. Kazancı Matbaacılık., İstanbul.
63. Papadopoulos G, Siatras T and Kellis S. (2005). The Effect of static and dynamic stretching on the maximal isokinetic strength of the knee extensors and flexors. *Isokinet Exerc Sci*, 13(1):1-7.
64. Pekel HA, Bağcı E, Güzel NA, Onay M. (2006). Spor yapan çocuklarda performansla ilgili fiziksel uygunluk test sonuçlarıyla antropometrik özellikler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1): 299-308.
65. Pope RP, Herbert RD, Kırvan JD, Graham BJ. (2000). Randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32(2): 271-277.
66. Power K, Behm D, Cahill F, Carroll M, Young W. (2004). An Acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Med Sci Sports Exerc*, 36(8): 1389-1396.
67. Rushall BS. (2009). The future of swimming myths and science. *Swimming Sciencee Bulletin*. 36: 1-34.
68. Sady SP, Wortman M, Blanke D. (1982). Flexibility training ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 63(6): 261-263.
69. Sanders RH. (2007). Kinematics, coordination, variability, and biological noise in the prone flutter kick at different levels of a learn-to-swim programme. *J Sports SCI*, 25(2): 213-27.
70. Schiilling BK, Stone MH. (2000). Stretching acute effects on strength and power performance, *J Strength Cond Res*, 22(1): 44-47.

71. Sekir U, Arabaci R, Akova B, Kadagan SM. (2010). Acute effects of static and dynamic stretching on leg flexor and extensor isokinetic strength in elite women athletes. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 20(2): 268–281.
72. Sevim Y. (1997). Antrenman Bilgisi. Geliştirilmiş Baskı, Tutibay Ltd. Şti., Ankara.
73. Shrier I. (2004). Does stretching improve performance. A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med*, 14(5): 267–273.
74. Siatras TA, Mittas VP, Mameletzi DN and Vamvakoudis EA. (2008). The duration of the inhibitory effects with static stretching on quadriceps peak torque production. *J Strength Cond Res*, 22(1): 40–46.
75. Smith CA. (1994). The warm-up procedure: To Stretch or not to stretch. A Brief review. *J Orthop Sports Phys Ther*, 19(1): 12–17.
76. Sönmez G. Tiryaki. (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık, Bolu, s. 103, 104, 119, 121, 125, 129, 130, 134, 135.
77. Sullivan MK, DeJulia JJ, Worrell TW. (1992). Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Med Sci Sports Exerc*, 24(1): 1383–1389.
78. Taylor DC, Dalton J, Seaber AV, Garrett WE. (1990). The viscoelastic properties of muscle-tendon units. *Am J Sports Med*, 18(2): 300–309.
79. Unick J, Kieffer HS, Cheesman W, Freeney A. (2005). The Acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. *J Strength Cond Res*, 19(1): 206-212.
80. Wallin D, Ekblom B, Grahn R, Nordenborg T. (1985), Improvement of muscle flexibility: a comparison between two techniques. *Am J Sports Med*, 13(4): 263-268.
81. Wallman HW, Mercer JA, McWhorter W. (2005). Surface electromyographic assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3): 684-688.

82. West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, Cook CJ, Kilduff LP. (2010). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res.* 23(1): 1633–1636.
83. Wiemann K, Hahn K. (1997). Influences of strength, stretching and circulatory exercises on Flexibility parameters of the human hamstrings. *Int J Sport Med,* 18(1): 340-346.
84. Williford HN, Smith JF. (1985). A comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching techniques. *Am Corrective Therapy, J* 39(1): 30-33.
85. Wilson GJ, Elliot BC, Wood GA. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Medicine and Science in Sport and Exercise,* 24(1): 116-123.
86. Wilson GJ, Murphy AJ, Pryor JF. (1994). Musculotendinous Stiffness: Its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance, *Journal of Applied Physiology,* 76(1): 2714-2719.
87. Wilmore, Jack H, Costill David L. (1994). Phys sport and exercise, Human Kinetics, 2nd Edition, U.S.A.
88. Winchester, JB, Nelson, AG, Landin, D, Young, MA, and Schexnayder, IC. (2008). Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes. *J Strength Cond Res,* 22(1): 13-19.
89. Witkouw, EL, Danneelh, P, Asselman, T D, Camhier D.(2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *Am. J. Sports Med.* 31(1): 41-46.
90. Yamaguchi T, Ishii K. (2005). Effect of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *J Strength Cond Res,* 19(3): 677-83.
91. Yamaguchi T, Ishii K, Yamanaka M, Yasuda K. (2007). Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic

constant external resistance leg extension. *J Strength Cond Res*, 21(4): 1238–1244.

92. Young W, Elliott S. (2001). Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72 (3): 273–279.
93. Young W, Behm D. (2002). Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities. *Strength Cond J*, 24(6): 33–37.
94. Young W, Behm D. (2003). Effect of running static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *J Sports Med Phys Fitness*, 43(1): 21-27.
95. Yayla E. (1999) Ritmik Cimnastikte Temel Eğitim Döneminde Uygulanan Antrenman Modelinin Esneklik Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Danışman: (Yrd.Doç.Dr. İ. Toksöz)

9. EKLER

EK 1:

AİLE İZİN FORMU

Sayın veli;

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Sağlık Anabilim Dalına “*Statik Germe Egzersizlerinin 11-12 Yaş Grubu Yüzücülerinin Kısa Mesafe Ayak Vuruş Performansına Olan Etkisinin İncelenmesi.*” adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada esnekliğin geliştirilmesinde kullanılan statik germe tekniğinin yaş grubu yüzücülerinde kısa mesafe ayak vuruş performansına akut etkisi araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların bir günlük antrenman planında da uyguladıkları statik germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Araştırma Planı:

Çalışma öncesi ve çalışma sonrasında uygulanacak testlerden elde edilen verilerle değerlendirme yapılacak ve sporcuların performansları üzerine statik germenin nasıl bir etkisi olduğu ortaya konacaktır. Elde edilen veriler ise antrenörlere ve sizlere raporlar halinde sunulacaktır.

Uygulayıcının:

Adı Soyadı : Fatma Seda BOZDOĞAN

Mesleği: Yüzme Antrenörü

İrtibat tel: 05305699960

İmza:

EK 2:

KULÜP İZİN FORMU

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Sağlık Anabilim Dalına “*Statik Germe Egzersizlerinin 11-12 Yaş Grubu Yüzücülerinin Kısa Mesafe Ayak Vuruş Performansına Olan Etkisinin İncelenmesi.*” adlı araştırmayı spor kulübünüzde yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada esnekliğin geliştirilmesinde kullanılan statik germe tekniğinin yaş grubu yüzücülerinde kısa mesafe ayak vuruş performansına akut etkisi araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların bir günlük antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Araştırma Planı:

Çalışma öncesi ve çalışma sonrasında uygulanacak testlerden elde edilen verilerle değerlendirme yapılacak ve sporcuların performansları üzerine statik germenin nasıl bir etkisi olduğu ortaya konacaktır. Elde edilen veriler ise antrenörlere ve sizlere raporlar halinde sunulacaktır.

Galatasaray Spor Kulübü

Müdürlüğü



Uygulayıcının:

Adı Soyadı: Fatma Seda BOZDOĞAN

Mesleği: Yüzme Antrenörü

İrtibat tel: 05305699960

İmza:



EK 3:

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmalar

Ön Değerlendirme Komisyonu

PROJENİN ADI : Statik Germe Egzersizlerinin 11-12 Yaş Grubu Yüzücülerinin Kısa Mesafe Ayak Vuruş Performansına Olan Akut Etkisinin İncelenmesi

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Yrd. Doç. Dr. Ani AGOPYAN

PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: Fatma Seda BOZDOĞAN

ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 26.10.2010 – 01

Sayın Yrd. Doç. Dr. Ani AGOPYAN

74 protokol nolu “Statik Germe Egzersizlerinin 11-12 Yaş Grubu Yüzücülerinin Kısa Mesafe Ayak Vuruş Performansına Olan Akut Etkisinin İncelenmesi” isimli projeniz Enstitümüzün ön değerlendirme komisyonunda incelenmiş ve araştırmanın Komisyonumuzun ön değerlendirme kriterlerine uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof. Dr. Gül den Z. OMURTAG
Komisyon Başkanı

Prof. Dr. Gül AYANOĞLU DÜLGER

Prof. Dr. Bahar GÜR SOY

Prof. Dr. Can İKİZLER

Doç. Dr. Oğuzhan DEYNELİ

Doç. Dr. Asım CİNGİ

Yrd. Doç. Dr. Murat ÇEKİN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa TAŞDEMİR

Öğr. Gör. Dr. Tolga GÜVEN

EK 4:

KATILIMCI BİLGİ FORMU

ADI SOYADI:

CİNSİYETİ: KIZ ERKEK

DOĞUM TARİHİ (gün/ay/yıl):

ANTRENMAN YAŞI:

GÜNLÜK ANTRENMAN SAYISI:

GÜNLÜK ANTRENMAN SÜRESİ:

GÜNLÜK ANT. YÜZDÜĞÜ KM:

HAFTALIK ANTRENMAN SAYISI:

HAFTALIK ANTRENMAN SÜRESİ (dk):

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

BOY (cm):

KİLO (kg):

OTURMA YÜKSEKLİĞİ (cm):

AYAK UZUNLUKLARI (cm): SAĞ: SOL:

KULAÇ UZUNLUĞU (cm):

SUDAKİ AYAK VURUŞ PERFORMANS DERECESİ:

ÖN TEST ÖLÇÜM TARİHİ

SON TEST ÖLÇÜM TARİHİ

Ön test (germe olmadan) / (süre)

Son test (germe sonrası) / (süre)

10. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Fatma Seda	Soyadı	BOZDOĞAN
Doğum Yeri	İstanbul	Doğum Tarihi	25.06.1981
Uyruğu	TC	TC Kimlik No	18566295990
E-mail	marmara_su@hotmail.com	Tel	0505 569 99 60

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	
Lisans	Marmara Üniversitesi B.E.S.Y.O. Antrenörlük Eğitimi Bölümü.	2002
Lise	Halide Edip Adıvar Lisesi	1998

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Yüzme Antrenörü	Harp Akademileri Komutanlığı	2003-.....
2.	Yüzme Antrenörü	Kasaba Evleri	2005-.....
3.	Öğretmen	Ata İlköğretim Okulu	2003-2004

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Orta	Orta

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
MS Windows ve MS Office Uygulamaları	Çok İyi

