



**ADOLESAN YÜZÜCÜLERDE PLANTAR FLEKSİYON GERME VE AYAK
ROLLER İLE PLANTAR FASYA GEVŞEMENİN YÜZME PERFORMANSI
VE PLANTAR FLEKSİYON HAREKET AÇIKLIĞI ÜZERİNE AKUT
ETKİLERİ**

Şifa YILDIZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
ANTRENMAN VE HAREKET BİLİMLERİ PROGRAMI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2025

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Şifa YILDIZ

24.06.2025

ADOLESAN YÜZÜCÜLERDE PLANTAR FLEKSİYON GERME VE AYAK ROLLER
İLE PLANTAR FASYA GEVŞEMENİN YÜZME PERFORMANSI VE PLANTAR
FLEKSİYON HAREKET AÇIKLIĞI ÜZERİNE AKUT ETKİLERİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Şifa YILDIZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2025

ÖZET

Bu araştırmanın amaçları; (a) adolesan yüzücülerde plantar fleksiyon (PF) germinin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisinin incelenmesi, (b) ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisinin incelenmesi ve (c) ayak bileği PF hareket açıklığı ile yüzme performansı arasında ilişkinin incelenmesidir. Araştırmaya yüzme branşından 12-14 yaş arası toplam 22 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların her birinden 3 ayrı günde sırasıyla (1) referans protokolü, (2) PF germe, (3) ayak roller ile plantar fasya gevşeme uygulaması sonrası PF hareket açıklığı ölçümleri alınmış ve sırasıyla 25 m tahta ile serbest ayak vuruşu süresi ve 50 m serbest stil yüzme süreleri kaydedilmiştir. Katılımcıların PF hareket açıklığı ve yüzme performanslarını farklı protokoller arasında karşılaştırmak için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen durumda ise Friedman tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Farklı protokoller sonrası PF hareket açıklığı ile yüzme süresi arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile belirlenmiştir. PF hareket açıklığı ve yüzme performansı referans, PF germe ve kendi kendine miyofasyal gevşeme (kMFG) protokolleri arasında anlamlı farklı bulunmamıştır. Ek olarak ayak bileği PF hareket açıklığı ile yüzme performansı arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Sonuç olarak, adolesan yüzücülerde antrenman ya da yarışma performansı öncesi ısınmaya ek olarak uygulanan PF germe ve kMFG protokollerinin sprint yüzme performansını olumsuz etkilemediği görülmüştür. Ancak sporcuların bireysel yanıtlarına göre bu ısınma rutinlerinden birinin tercih edilmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir. Bu araştırma, adolesan yüzücülerde antrenman ya da yarışma öncesi ısınma sırasında uygulanan statik germe ve miyofasyal gevşeme konusunda antrenörlere, kuvvet ve kondisyon profesyonellerine ve uygulayıcılara önemli bulgular sunmaktadır.

Bilim Kodu : 130301
Anahtar Kelimeler : Yüzme, miyofasyal gevşeme, ayak roller, eklem hareket açıklığı, germe.
Sayfa Adedi : 67
Danışman : Doç. Dr. Elif CENGİZEL

THE ACUTE EFFECTS OF PLANTAR FLEXION STRETCHING AND PLANTAR
FASCIA RELEASE WITH FOOT ROLLER ON SWIMMING PERFORMANCE AND
PLANTAR FLEXION RANGE OF MOTION IN ADOLESCENT SWIMMERS

(MSc. Thesis)

Şifa YILDIZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

June 2025

ABSTRACT

The aims of this study were: (a) to investigate the acute effects of plantar flexion (PF) stretching on swimming performance and PF range of motion in adolescent swimmers;(b) to investigate the acute effects of plantar fascia release using foot roller on swimming performance and PF range of motion;(c) to examine the relationship between ankle PF range of motion and swimming performance. Twenty-two male athletes, aged 12–14 years and specialising in swimming, voluntarily participated in the study. On three separate days, each participant underwent the following measurements: (1) the reference protocol; (2) PF stretching; and (3) plantar fascia release using foot roller. The 25 m free kick times with board, as well as the 50 m freestyle swimming times, were also recorded. To compare PF range of motion and swimming performance across the different protocols, a one-way ANOVA for repeated measures was used. Where the data did not follow a normal distribution, the Friedman repeated measures ANOVA test was used instead. Pearson's correlation test was used to determine the relationship between PF range of motion and swimming time after different protocols. No significant differences were found in PF range of motion or swimming performance between the reference, PF stretching and self-myofascial release (SMR) protocols. Additionally, no significant relationship was found between ankle PF range of motion and swimming performance. In conclusion, it was observed that PF stretching and SMR protocols applied in addition to the warm-up routine before training or competition did not negatively impact the sprint swimming performance of adolescent swimmers. However, it should be noted that one of these warm-up routines should be chosen based on the athletes' individual responses. This study provides important findings for coaches, strength and conditioning professionals, and practitioners regarding static stretching and myofascial release applied during warm-up before training or competition in adolescent swimmers.

Science Code : 130301

Key Words : Swimming, myofascial release, foot roller, range of motion, stretching.

Page Number : 67

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Elif CENGİZEL

TEŞEKKÜR

Araştırmam boyunca benden desteğini esirgemeyen, bu süreçte yanımda olan, ümitsizliğe kapıldığım zamanlarda beni tekrar motive edip ayağa kaldıran sevgili ve saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Elif CENGİZEL’e tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Bu süreçte varlığını ve desteğini her zaman hissettiğim dostum Demet MEŞE’ye ve zor zamanlarımda benden yardımını hiç esirgemeyen sevgili arkadaşım Pelin GENCEL’e teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca kendilerini rol model aldığım, her anımda yanımda olan canım kardeşlerim Hatice YILDIZ ve Zeynep YILDIZ CARİK’a, ayrıca her zaman benim adıma en güzeli ve en iyisi için çabalayan sevgili annem Vesime YILDIZ’a sonsuz teşekkür ederim. Bu günlere gelmemi sağlayan, hayatta olduğu sürece eğitim yıllarımda bana her desteği sağlamış ve verdiğim tüm kararlarda her zaman bana güvenmiş ve yanımda olmuş olan kıymetli babamı sevgiyle ve özlemle anıyorum.

Ölçüm boyunca bana yardımcı olan antrenörlere ve katkı sağlayan sporculara teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Yüzme	5
2.2. Yüzme Teknikleri.....	6
2.2.1. Serbest stil yüzme tekniği	6
2.2.2. Sırtüstü stil yüzme tekniği.....	9
2.2.3. Kurbağalama stil yüzme tekniği	12
2.2.4. Kelebek stil yüzme tekniği.....	15
2.3. Isınma	16
2.3.1. Isınma çeşitleri	17
2.4. Yüzmede Isınma.....	19
2.4.1. Karada ısınma	20
2.4.2. Suda ısınma	20
2.5. Germe	21
2.5.1. Germe yöntemleri	22
2.5.2. Yüzmede germe uygulamaları	25

	Sayfa
2.6. Fasya	25
2.6.1. Fasyanın sınıflandırılması	26
2.6.2. Fasya yapısı ve fonksiyonları.....	27
2.7. Plantar Fasya	30
2.7.1. Plantar fasya anatomisi	30
2.7.2. Plantar fasya yapısı ve fonksiyonları	30
2.8. Miyofasyal Gevşeme.....	31
2.8.1. Miyofasyal gevşeme yöntemleri ve araçları	32
2.8.2. Kendi kendine miyofasyal gevşeme ve araçları.....	34
2.8.3. Miyofasyal gevşemenin yüzme performansına etkisi.....	34
2.9. Eklem Hareket Açıklığı.....	34
2.9.1. Eklem hareket açıklığı	34
2.9.2. Eklem hareket açıklığı belirleme yöntemleri	36
2.9.3. Plantar fleksiyon hareket açıklığı.....	37
2.9.4. Eklem hareket açıklığı ile yüzme performansı	38
3. YÖNTEM.....	39
3.1. Katılımcılar	39
3.2. Araştırma Dizaynı	39
3.3. Verilerin Toplanması	41
3.4. Veri Toplama Araçları	41
3.5. Verilerin Analizi.....	42
4.BULGULAR.....	43
5.TARTIŞMA.....	47
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR	53
EKLER.....	62

	Sayfa
EK-1. Etik Komisyon Onayı.....	63
EK-2. Gönüllü Olur Formu Örneği	65
ÖZGEÇMİŞ	67

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Katılımcıların karakteristikleri (n=22).....	43
Çizelge 4.2. Adolesan erkek yüzücülerde referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası PF hareket açıklığı.....	43
Çizelge 4.3. Adolesan erkek yüzücülerde referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası yüzme performansı.....	45
Çizelge 4.4. Adolesan erkek yüzücülerde PF hareket açıklığı ile 25 m ve 50 m yüzme performansı arasındaki ilişki.....	46

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Serbest stil yüzme kol çekiş mekaniği.....	6
Şekil 2.2. Serbest stil yüzme altılı ayak vuruş mekaniği	8
Şekil 2.3. Sırtüstü stil yüzme kol çekiş mekaniği.	10
Şekil 2.4. Kurbağalama stil yüzme kol çekiş mekaniği	12
Şekil 2.5. Kelebek stil yüzme kol çekiş mekaniği	15
Şekil 2.6. Fasyanın, yoğunlukları (dikey ölçek) ve lif düzenlilikleri (yatay ölçek) açısından farklılık gösteren çeşitli bağ doku türlerinden oluşması	26
Şekil 2.7. EHA ölçülebilecek eklemler ve hareketleri.....	36
Şekil 4.1. Adolesan erkek yüzücülerin referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası sol ve sağ PF hareket açıklığı	44
Şekil 4.2. Katılımcıların referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası sol (a) ve sağ (b) PF hareket açıklığı bireysel yanıtları	44
Şekil 4.3. Adolesan erkek yüzücülerin referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası yüzme süreleri	45
Şekil 4.4. Katılımcıların referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası 25 m (a) ve 50 m (b) yüzme süresi bireysel yanıtları	46

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Sanatçı Lisa Nilsson'ın, kaslar, kemikler, sinirler vb. etrafındaki ve içindeki birbirine bağlı fasyal sargıları simüle ederek, rulo kağıt kullanarak anatomik kesitleri yeniden yorumlaması	28
Resim 2.2. Standart ve elektronik goniometreler	36
Resim 3.1. PF germe uygulaması	40
Resim 3.2. Ayak roller ile plantar fasya gevşeme uygulaması	40
Resim 3.3. Ataletsel sensör sistemi ile EHA ölçümü	42
Resim 3.4. Ayak roller miyofasyal gevşeme aleti	42

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
%	: Yüzde
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
n	: Katılımcı sayısı
r	: Korelasyon katsayısı
p	: Anlamlılık seviyesi

Kısaltmalar	Açıklamalar
BKİ	: Beden kütle indeksi
cm	: Santimetre
EHA	: Eklem hareket açıklığı
GA	: Güven aralığı
kg	: Kilogram
kMFG	: Kendi kendine miyofasyal gevşeme
m	: Metre
maks	: Maksimum değer
min	: Minimum değer
ort	: Ortalama
PF	: Plantar fleksiyon
PNF	: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon

Kısaltmalar**Açıklamalar****sn**

: Saniye

SS

: Standart sapma

1. GİRİŞ

Sporun düzenli olarak uygulanması büyüyen bir olgudur ve bunlar arasında yüzme, elit sporcular için en popüler spor branşları arasında yer almaktadır (Pereira ve diğerleri, 2022). Yüzme performansına etki eden faktörlerin ve etki büyüklüklerinin belirlenmesi önemlidir (Ferreira ve diğerleri, 2015). Elit yüzme, dünya çapındaki sporcuların sürekli olarak kendilerini zorladıkları son derece rekabetçi bir spor dalıdır ve yarışların sonucunu küçük farklar belirler (Mooney ve diğerleri, 2015). Yüzme performansı, çeşitli değişkenler arasında oldukça karmaşık bir etkileşimin olduğu farklı bilimsel alanların çok boyutlu etkileşimi ile açıklanır (Morais ve diğerleri, 2014).

Yüzme, su içinde gövde ve uzuvların tekrarlanan, senkronize bir düzende bir dizi koordineli hareketi olarak tanımlanmaktadır. Dört rekabetçi yüzme stilinin her biri sırasında kol hareketi belirli evrelerden oluşur. Bu evreler, her bir vuruşa özgü olan kolların farklı süpürme hareketlerine göre belirlenir (Mooney ve diğerleri, 2015).

Antrenörlerin ve yüzücülerin geliştirmeyi hedefledikleri faktörlerden biri ayak bileği esnekliği, özellikle de PF'dir (Noto-Bell ve diğerleri, 2019). Bazı çalışmalar sualtı delfin vuruş hızını artırmak için ayak bileği esnekliği bileşenine dikkat çekmektedir (Shimojo ve diğerleri, 2019).

Rekabetçi yüzmede performans, yarış mesafesini tamamlamak için harcanan zamana göre belirlenir. Yarış sırasında, starttan sonra ve her dönüşten sonra 15 metrelik bir su altı aşamasına izin verilir. Bu su altı aşamasında direnç azalır, bu nedenle bu aşamada verimli bir şekilde delfin vuruşu yapmak son derece önemlidir. Yüzmede dorsal ve plantar eklem hareket açıklığı, ayak vuruşlarını ve dengeli bir pozisyonu korumak için temel bileşenlerdir (Demirkan ve diğerleri, 2021). Birçok yüzme antrenörü, ayak bileklerinin esnekliğinin, özellikle PF'ye ve iç rotasyona doğru, aşağı vuruş sırasında delfin vuruşunun etkinliğini etkilediğine inanmaktadır (Willems ve diğerleri, 2014). Artan PF'ye izin veren daha büyük bir ayak bileği eklemi esnekliği, delfin vuruş performansını artırabilir (Von Loebbecke ve diğerleri, 2009). Delfin vuruş tekniği, kulaç atmaya başlayana kadar hız kaybını en aza indirmek ve genel yüzme performansını artırmak için yüzme yarışının önemli bir unsurudur (Lyttle ve diğerleri, 2000). Serbest stil yüzmede ayak vuruşu, sürtünmeyi azaltmak için etkili

olabilir. Ayrıca bedeni stabilize ederek performansa katkı sağlar (McCullough ve diğeri, 2009).

Yüzme, biyolojik enerji faktörlerinin performans için belirleyici bir rol oynadığı çok özel bir spordur. Rekabetçi yüzme hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin katkısına bağlıdır (Arellano Colomina ve diğeri, 2016).

Problem cümlesi

Adolesan yüzücülerde PF germe ve ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisi var mıdır?

Problem durumu

Literatüre bakıldığında miyofasyal gevşeme tekniklerinin sportif performansı etkilediği düşünüldüğü çeşitli parametreler üzerinde yapılan araştırmalarda, miyofasyal gevşeme metodlarının etkileri görülebilmektedir (Ekmekci, 2020; Halperin ve diğeri, 2014; Healey ve diğeri, 2014; MacDonald ve diğeri, 2013; Yıldız ve diğeri, 2018). Yüzmede plantar fasyaya miyofasyal gevşeme tekniklerinin uygulandığı çalışmalar kısıtlıdır. Yapılan çalışmalarda, ayak roller ile plantar fasya gevşeme yönteminin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple, plantar fasya miyofasyal gevşemenin etkilerinin anlaşılabilmesi için araştırmaların çoğaltılması literatüre katkıda bulunabilir. Dolayısıyla, adolesan yüzücülerde PF germe ve ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı; adolesan yüzücülerde PF germe ve ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkilerinin incelenmesidir.

Araştırmanın önemi

Elde edilen sonuçlar bakımından; yüzücülerde PF germe ve ayak roller uygulamalarının antrenman veya yarışma öncesi ısınmaya dahil edilip edilmemesine karar verilmesi

açısından önem arz etmektedir. Literatür incelendiğinde yüzme branşı üzerinde PF ile ilgili bazı çalışmalar (Akınoğlu ve diğerleri, 2021; Demirkan ve diğerleri, 2021; Willems ve diğerleri, 2014) görülmekte olup bunun yanı sıra ayak roller ile plantar fasya gevşeme uygulamasının performans üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alt problemler

1. Adolesan yüzücülerde PF germe uygulamasının yüzme performansı üzerine akut etkisi var mıdır?
2. Adolesan yüzücülerde ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı üzerine akut etkisi var mıdır?
3. Adolesan yüzücülerde PF germe uygulamasının PF hareket açıklığı üzerine akut etkisi var mıdır?
4. Adolesan yüzücülerde ayak roller ile plantar fasya gevşemenin PF hareket açıklığı üzerine akut etkisi var mıdır?
5. Adolesan yüzücülerde PF hareket açıklığı ile yüzme performansı arasında ilişki var mıdır?

Araştırmanın hipotezi

H₀: Adolesan yüzücülerde PF germe ve ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisi yoktur.

H₁: Adolesan yüzücülerde PF germe ve ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisi vardır.

Bu çalışmada H₁ hipotezi kabul edilmiştir.

Varsayımlar/ sayıtlılar

Araştırmaya katılan sporcuların maksimum düzeyde performans gösterdikleri,

Ayak roller üzerine eşit derecede bası uyguladıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırmaya yüzme branşından 12-14 yaş arası lisanslı 22 erkek sporcu katılmıştır.

Araştırmaya katılan sporcular haftada minimum 3 gün yüzme antrenmanı yapıyor olması ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmaya katılan sporcuların yüzme yaşı en az 2 yıl olmak şartı ile sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Yüzme: Yüzme, su içinde gövde ve uzuvların tekrarlanan, senkronize bir düzende bir dizi koordineli hareketi olarak tanımlanmaktadır (Mooney ve diğerleri, 2015).

PF hareket açıklığı: Hareket, frontal eksen etrafında ve sagittal düzlemde gerçekleşir. PF hareket açıklığı; 0° ila 45° arasındadır (Van, 2010).

Eklem hareket açıklığı (EHA): Bir eklem bütünü hareket spektrumunu gerçekleştirebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Antohe ve diğerleri, 2024).

Miyofasyal gevşeme: Miyofasyal gevşeme, vücuttaki fasyal sistemin işlevini ve dengesini yeniden sağlamak, ağrıyı azaltmak ve hareket açıklığını artırmak amacıyla uygulanan manuel terapi tekniklerinin genel adıdır (Schleip ve diğerleri, 2013).

Kendi kendine miyofasyal gevşeme (kMFG): Bir terapist yerine kişinin kendisi tarafından, genellikle bir alet kullanılarak yapılan bir miyofasyal gevşeme yöntemidir (Beardsley ve Škarabot, 2015).

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Yüzme

Elit yüzme, dünya çapındaki sporcuların sürekli olarak kendilerini zorladıkları sporun rekabetçi bir branşıdır (Mooney ve diğerleri, 2015). Yüzme, gövde ve uzuvların tekrarlanan, senkronize bir düzende bir dizi koordineli hareketi olarak tanımlanmaktadır. Dört rekabetçi yüzme stilinin her biri sırasında kol hareketi belirli evrelerden oluşur. Bu evreler, her bir vuruşa özgü olan kolların farklı süpürme hareketlerine göre belirlenir (Mooney ve diğerleri, 2015). Yüzmede iyi bir performans için, yüzülen mesafenin en kısa sürede bitirilmesi istenir. Ritim (el ayak koordinasyonu, nefes zamanlaması, ayak vuruşları), doğru teknik antropometrik ve motorik özellikler performansı etkileyen ana etkenlerdir (Pehlivan, 2019).

Yerçekimsiz ortamda horizontal düzlemde yapılmasından dolayı yüzme, iskelet sistemini daha az zorlar. Sportif yüzme, kara sporlarının aksine bireyin kol ve bacaklarının suyun pasif direncine karşı itme hareketi yaparak ilerlemesidir. Bu durumun dezavantajlarından biri, suyun yüzücülerin itici hareketine karşı daha az direnç uygulamasıdır. Diğer ise su ortamının hava ortamından daha yoğun olması sebebiyle sporcunun ilerlemesi için daha fazla efor sarf etmesi gerekir. Avantajlarından biri ise, egzersiz sırasında kalp kan ile tamamen dolar, kalp kanı yerçekimine karşı itmek zorunda kalmadığından daha fazla kanı tek bir kasılışla pompalayıp gerekli kas ve dokulara daha kolay ulaştırır (Uçak, 2019).

Yüzme, fiziksel uygunluğa ihtiyaç duyan bir disiplindir. Düzenli yapılan antrenmanlar ve germe egzersizleri ile fiziksel uyum sağlanır. Bir yüzücünün eklem gücü ve buna bağlı olarak güçlü hareket edebilmesi performansı için çok önemlidir. Sporcunun hareket açıklığı; el, bacak eklemleri, diz, iskelet yapısı ve ayak bilekleriyle ilişkilidir. Yüzme antrenmanları öncesinde yapılan germe egzersizleri kas ve eklemlerdeki esnekliği artırır. Isınma ile artan esneklik, mekanik verim açısından olumlu etki etmektedir. Esnekliği artan kas grubu, daha fazla hareket açıklığına ulaşır. Kas vizkozitesinin azalması ve esnekliğin artması, nöromüsküler sistemin koordinatif çalışmasına da olumlu etki etmektedir (Keleş, 2016).

2.2. Yüzme Teknikleri

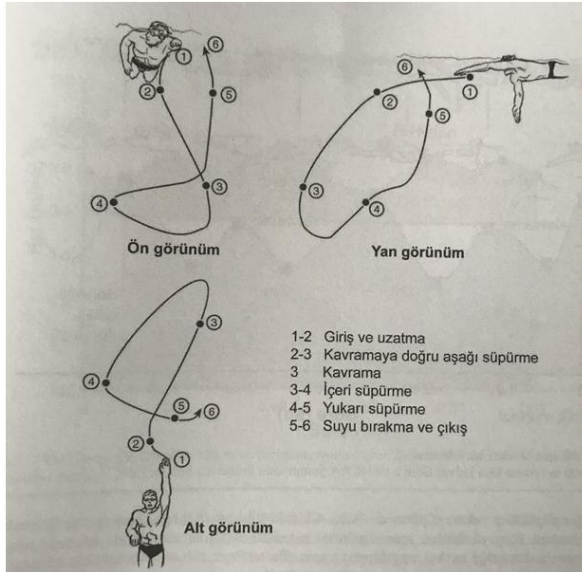
Yüzme branşında dört ayrı yüzme tekniği bulunmaktadır. Bunlar; serbest stil, sırtüstü stil, kurbağalama stil ve kelebek stildir.

2.2.1. Serbest stil yüzme tekniği

Serbest stil doğal, döngüsel bir çapraz harekettir. En az dik vücut pozisyonunda gerçekleşir, bu nedenle minimum ön dirence sahiptir (Bíró ve diğerleri, 2015). Serbest stil gelişerek dört yüzme tekniğinin en hızlısı haline gelmiştir. Bir kulaç döngüsü bir sağ ve bir sol kol çekişinin tamamını kapsar (Maglischo, 2003/2018: 122).

Kol çekişinin evreleri şunlardır (Şekil 2.1):

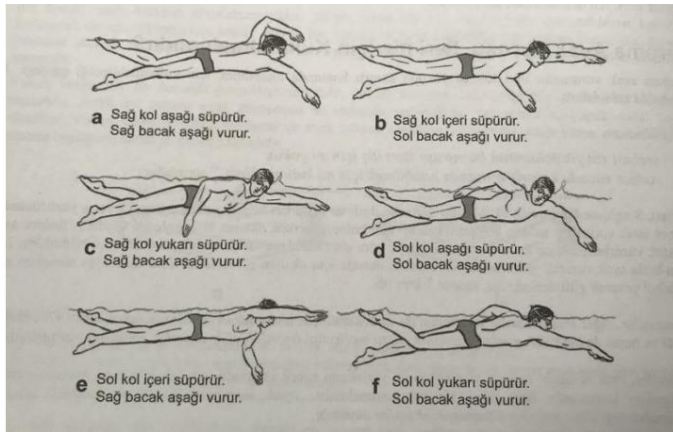
1. Giriş ve uzatma
2. Aşağı süpürme
3. Kavrama
4. İçeri süpürme
5. Yukarı süpürme
6. Çıkış ve toparlanma



Şekil 2.1. Serbest stil yüzme kol çekiş mekanikliği (Maglischo, 2003/2018: 117)

Bu evrelere bakıldığında; bir kol diğer kol çekiş ortasındaiken suya girer ve sonra giriş yapan kol hidrodinamik olarak düz ileriye uzatılmalıdır. Elin, ön kolun uzantısı olarak konumlandırılması esastır (Bíró ve diğerleri, 2015). Giriş kolu suya düz ve yumuşak bir şekilde giriş yapmalıdır. El, suya giriş tarafındaki omzun ucu ile başın yarısının ortasından ve başın önünden girmelidir. Kol, hafifçe bükülmüş olmalı ve avuç çok az dışarı bakmalıdır. Suyu ilk olarak parmak uçları girmelidir. Suyu girdikten sonra kol, yüzeyin hemen altından ileriye ve içeriye, vücudun ortasına doğru uzatılmalıdır (Maglischo, 2003/2018: 122-123). Amacı kolu kavrama konumuna getirmektir. Aşağı süpürme çekiş kolu ile suya uygulanan baskı kaldırılınca başlar. Eli aşağı hareketine başlatmak için bileği bükerek başlar. Kol, aşağı doğru giderken bükülmelidir. Dirsek el seviyesinin üstüne çıkana kadar ve el, ön kol ve üst kol yüksek dirsek konumunda geriye bakar pozisyona gelene kadar bükülme devam etmelidir. Vücut çekiş aşamasında aşağı doğru dönmeye ve toparlanma aşamasında yukarı doğru dönmeye devam eder. Aşağı süpürme esnasında diğer kol sudan çıkarak şu üstü toparlanmasının ilk yarısını yapıyor olur (Maglischo, 2003/2018: 124). Kavrama yapıldığında kol yaklaşık 90° bükülmüş olmalıdır ve el yaklaşık 50-70 cm derinliktedir. Kol ve omuzların dışında geriye ve biraz da dışarı bakıyor olacaktır. İçeri süpürmenin ilk etabı, kol geriye ve aşağı basılma yaparak başlatılır (Maglischo, 2003/2018: 124). Kavramadan sonra el, göğsün altına gelene kadar yarım daire şeklinde bir geri süpürme gerçekleştirir. Kolun yönü içeriden geriye doğru değiştirilir. Bu aşamada kolun eğimi dışarıdan içeriye dönecektir. Kol fazla bükülmemelidir (Maglischo, 2003/2018: 128). Bu hareket, vücudun uzunlamasına eksenini etrafında dönmesine yardımcı olur (Bíró ve diğerleri, 2015). Yukarı süpürme, serbest kol tekniğinin ikinci ve son itiş aşamasıdır. Kol çekişinin en itici olduğu etaptır. Sporcuların çoğu en yüksek hızlarına bu etabı sonlarına doğru ulaşır (Maglischo, 2003/2018: 130). Yukarı süpürme önceki içeri süpürmenin sonlanması ile vücudun altından başlayıp yüzeye doğru giden el ve kolun, geri, dışarı ve yukarı yöndeki süpürme hareketidir. Süpürme el baldıra yaklaşıncaya kadar devam eder (Maglischo, 2003/2018: 130). El yüzeye çıkana dek suyu itmeye devam edilmemelidir; aksi halde ön kol ile suyun yukarı doğru itilmesi gerçekleşeceğinden sporcunun hızının düşmesine neden olur (Maglischo, 2003/2018: 130). Kol toparlanması el sudan çıkmadan başlar. El uyluğa geldiğinde suya geri yönde basma eylemi bitirilmeli ve elin ileri hareketi başlatılmalıdır. El sudan çıkmadan önce avuç içeri yönde çevrilmelidir. Toparlanmanın amacı, sonraki su altı kol çekişi için kola konum kazandırmaktır. Suyun dışına ilk olarak omuz çıkmalı ve takiben üst kol ve dirsek çıkışı gerçekleştirmelidir (Maglischo, 2003/2018: 131-132).

Bu tekniğin bahsedilmesi gereken en önemli unsurlarından biri ideal duruş şeklidir. Bu şeklin üç unsuru, uygun baş pozisyonu, düz sırt ve kalça pozisyonu ve son olarak küçük ayak vuruşu çalışmasıdır. Baş kolların arasında aşağı doğru eğilir. Direnci artıracak için kaldırılmamalıdır. Bu nedenle bacak çalışması da minimum seviyede olmalıdır. Ayak vuruşunun en üst noktası su yüzeyidir, en alt noktası ise vücut çizgisinden sadece biraz ayrılabilir (Bíró ve diğerleri, 2015). Ayak vuruşu, ayaklardan birinin aşağı vururken diğerinin yukarı vurduğu diagonal süpürmelerdir (Maglischo, 2003/2018: 134). Aşağı vuruş, kalçada bükülme ile başlayıp dizde uzatma ile devam eden kamçıya benzer bir vuruştur (Maglischo, 2003/2018: 135) (Şekil 2.2). Yukarı vuruş da kalçadan başlar. Bacak hareket boyunca düz kalır ve ayak gevşek bir pozisyonundadır. Bu evrenin itici bir işlevi yoktur. Bacakların ne kadar açılacağı bireysel koşullara göre değişiklik gösterse de yaklaşık olarak 50 ila 80 cm civarındadır (Bíró ve diğerleri, 2015).



Şekil 2.2. Serbest stil yüzme altılı ayak vuruş mekaniği (Maglischo, 2003/2018: 135)

İki kolun ritmik hareketi, yüzmenin sürdürülmesi için esastır. Kolların tutarlılığı şu şekilde gerçekleşir: Bir kol suya girerken, diğer kol son çekme aşamasındadır. Suya giren kol önde uzandığında, karşı taraftaki kol itme yapmaktadır. Öndeki kol yavaşlar ve diğer kolun itme aşaması bitmeden çekmeye başlamaz. Böylece ilerleme sürekli olur ve sabit bir hız elde edilebilir (Bíró ve diğerleri, 2015).

Gövde sabit değildir, vücut yüzerken uzunlamasına eksenini boyunca yaklaşık 30 veya 40°'lik dönüşler yapar. Ayak vuruşları, bedenin dengesini sağlayan yanal hareketlerle tamamlanır (Bíró ve diğerleri, 2015).

Bacak hareketlerinin sayısı genellikle yüzülecek mesafeye bağlıdır. Ancak birinin bacakları gerçekten batıyorsa (genellikle erkeklerde), altı tempolu bacak hareketini kullanmak daha etkili olur. Ayrıca, daha kısa bacaklı yüzücüler ve olağanüstü vital kapasiteye sahip yüzücüler için de önerilir. Ancak daha uzun alt ekstremiteleri olan yüzücüler için çift, dört tempolu veya çapraz bacak hareketi daha etkili olur (Bíró ve diğerleri, 2015).

Uygun yüzme ritminin geliştirilmesi için, kol çalışması ve bacak çalışmasının tutarlılığını oluşturmak gereklidir. Bunun için önemli olan, bacak çalışmasını her zaman kol çalışmasına göre ayarlamaktır. Bir kol döngüsü sırasında çift bacak çalışması, çift çapraz bacak çalışması ve dört tempolu bacak çalışması ve altılı ayak vuruşu teknikleri uygulanabilir. Bu ayak vuruşları yüzülen mesafeye göre değişiklik gösterir. Bacak çalışması vücudu stabilize eder (Bíró ve diğerleri, 2015).

Serbest stilde nefes alma baş yana çevrilerek gerçekleşir (Maglischo, 2003/2018: 147). Nefes alma tekniği, kol vuruşunun belirli hareket aşamaları ile yakından ilişkilidir (Bíró ve diğerleri, 2015). Kol çekişinde, yukarı süpürmenin son aşamasında nefes almaya başlanır ve toparlanmanın ilk aşamasında nefes alma gerçekleşir. Vücut nefes alınan tarafa doğru yuvarlanma yapar ve nefes almak için ağzın da suyun üstüne çıkması amacıyla baş, vücutla uyumlu olarak nefes alınacak yöne doğru hafifçe çevrilir (Maglischo, 2003/2018: 147). Ağız çizgisi suya ulaştığında, yüzücü ağzıyla yana doğru hareket eder ve nefes alır. Yüksek hızda, bir dalga oluğu oluşur, bu da yüzücünün nefes almasını kolaylaştırır. Ağızla nefes alma gerçekleştikten sonra, yüzücü (vücut hareketleriyle uyumlu olarak) başını yeniden suya çevirir. Yüzücünün ağzı suya döner dönmez, hemen nefes vermeye başlar. Nefes verme, sürekli ve aynı anda burundan ve ağızdan gerçekleştirilir ve bir sonraki nefes almaya kadar devam etmelidir. Yüzücü havayı tamamen veremediyse, bir sonraki nefes almadan önce suya yapılmalıdır. Aşırı nefes alma, alınan hava hacminin artması daha iyi bir hava sirkülasyonu sağlamaz, ancak solunum kasları yorulur. Bu arada, serbest stil nefes alma, dört tekniğin en zor olanıdır. Kol vuruşları ile nefes alma sıklığı belirlenir. Antrenman sırasında üç, dört, iki veya hatta beş veya yedi olabilir (Bíró ve diğerleri, 2015).

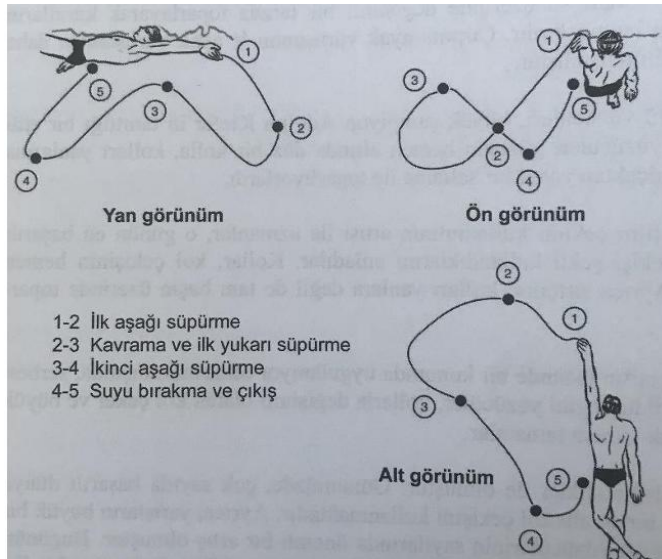
2.2.2. Sırtüstü stil yüzme tekniği

Sırtüstü stil yüzme tekniği zaman içinde sırtüstünde yüzülen kurbağalama stilinden evrimleşmiştir. Serbest stilde olduğu gibi değişimli olarak kol çekişi gerçekleşir ve her kulaç

döngüsünde altı ayak vuruşu tamamlanır (Maglischo, 2003/2018: 197). Kol çekiş teknikleri iki tepeli ve üç tepeli olarak ikiye ayrılır (Maglischo, 2003/2018: 198).

İki tepeli kol çekişinin evreleri şunlardır (Şekil 2.3):

1. İlk aşağı süpürme
2. Kavrama
3. İlk yukarı süpürme
4. İkinci aşağı süpürme
5. Suyu bırakma ve çıkış



Şekil 2.3. Sırtüstü stil yüzme kol çekiş mekaniği (Maglischo, 2003/2018: 198).

Evrelere bakıldığında kol suyun üzerinde uzatılmış olarak toparlandığı için, sırasıyla üst-kol, alt-kol ve el suya girecektir. Girişten sonra diğer kol ikinci yukarı süpürmeyi tamamlarken kol ileriye uzatılarak hidrodinamik konumda tutulmalıdır. Suyu karşı geriye bakan konuma gelene kadar kol, ileri aşağı ve dışarı doğru süpürülmelidir. Bu aşamada kolun kademeli olarak dirsekten bükülmesi gerekir. İlk aşağı süpürme itici bir evre değildir. El ve kol aşağı-dışarıya hareket edip suda geriye bakan bir konum geldiğinde kavrama gerçekleşir. Kavramada kol yaklaşık 90° dirsekten bükülü olmalıdır. İlk yukarı süpürme boyunca üst kol, ön kol ve avuç içi birlikte suyu geriye doğru itmelidir. Sonrasında ikinci aşağı süpürme, kolun gövdenin altına kadar ve tamamı ile uzatılması ile devam eden geri-aşağı ve biraz da dışarı yönlü hareketidir. Kol gövdenin altına tamamı ile uzatıldığında sonlanır. Parmak uçları dışarı bakar durumda olmalıdır. İkinci yukarı süpürme, kolun yukarı-geriye ve içeri doğru

süpürmesidir. Avuç hızlı bir şekilde yukarı çevrilir ve ön kolun altı ile su geriye doğru itilir. Suyu bırakma el baldırın gerisine ulaşırken meydana gelir. Elin suyun içinde minimum direnç göstermesi için avuç içeriye doğru çevrilir ve çıkış gerçekleşir. Yüzme esnasında kalça ve bacakların yana sallanmasını engellemek için gövde bir yandan diğerine yuvarlanmalıdır (Maglischo, 2003/2018: 203, 215).

Sırtüstü stil yüzme, eşit hız sağlayan çapraz bir döngüsel harekettir. Buna rağmen, en yavaş yüzme tekniklerinden biridir. Bunun nedeni, dik duruş olabilir. Vücudun boyuna ekseni, su yüzeyiyle bir açı oluşturur. Bunun nedeni, bacak vuruşunun yukarı doğru tekme yaparken su yüzeyini kıramamasıdır, ancak suyun altında kalmalıdır ve bu da yüzücünün dik duruşunu gerektirir. Yüzerken baş yukarı kalkar, gözler ayakların yönüne bakar, su hattı kulakların altındadır, vücut yaklaşık 45° boyunca boyuna eksen etrafında döner ve baş yüzme boyunca sabit kalır (Bíró ve diğerleri, 2015).

Sırtüstü stil yüzmenin bacak çalışması, serbest stil yüzme ile benzerdir. Ancak burada dik duruş nedeniyle hareket daha geniştir, yani dizler daha fazla bükülür (Bíró ve diğerleri, 2015). Sırtüstü stil yüzmenin ayak vuruşunun iki etabı vardır: aşağı süpürme ve yukarı süpürme. Yukarı vuruş, bu tekniğin itici etabıdır ve bacağın kamçılama benzeri bir hareketidir (Maglischo, 2003/2018: 212). Önceki yukarı vuruş tamamlandığında aşağı vuruş devam ederken ufak bir kalça uzatması bacağın aşağı doğru hareketinin devamını sağlar ve bacak vücut hizasını geçene kadar aşağı doğru hareket eder ve büyük bölümünde bacak uzatılmış, ayak doğal konumda olmalıdır (Maglischo, 2003/2018: 213). Kol ve bacak çalışmasının uyumu, bir tam kol döngüsü sırasında gerçekleştirilen altı bacak vuruşu ile sağlanır (Bíró ve diğerleri, 2015).

Yüz suyun üzerinde olduğundan istenilen zamanda nefes alıp verme yapılabilmesinin (Maglischo, 2003/2018: 215) yanı sıra, uygun nefes alma ve nefes verme aşaması planlanmalıdır (Bíró ve diğerleri, 2015). Nefes alma, kolların birinin su üstü aşamasında, çıkış aşamasından su yakalamaya kadar gerçekleşir, nefes verme ise aynı kolun su altı itme aşamasında gerçekleşir (Bíró ve diğerleri, 2015).

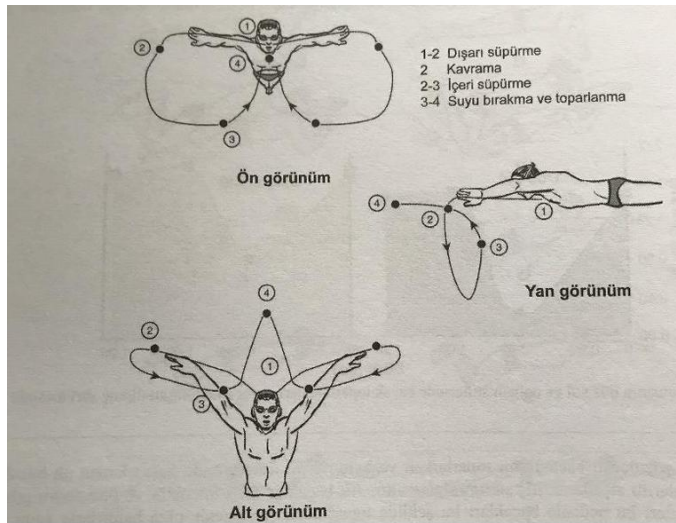
2.2.3. Kurbağalama stil yüzme tekniği

Günümüzün modern kurbağalama yüzme stili artık klasik geniş kol ve bacak hareketleriyle değil, dar hareketlerle karakterize edilir (Bíró ve diğerleri, 2015) ve diğer stillerin hepsi kurbağalama stil yüzme tekniğinden türemiştir (Maglischo, 2003/2018: 233). Yüzücü suyun üzerine yüksekçe çıkar ve kollarını suyun üzerinde öne doğru uzatır. Birkaç modern kurbağalama stil yüzme tekniği vardır. Bunlardan biri düz stildir; yüzücü, öne doğru yatay direnci azaltmak için vücudunu yatay bir pozisyonda tutar, kalça derine batmaz, bu nedenle hareket döngüsünü gerçekleştirmek için daha az enerji gereklidir. Diğerisi ise, omuzların suyun üzerine daha yüksek çıktığı, kalça bükülme oranının daha az olduğu, vücudun sürekli dalgalanıyormuş gibi değiştiği, ancak kalçanın daha derine battığı dalgalanma tekniğidir. Profesyoneller her iki teknik için de nedenler sunar (Bíró ve diğerleri, 2015).

Kurbağalama stil yüzme, en yavaş yüzme tekniğidir. Bunu sebebi kulaç döngüsü sırasında ileri hızda oluşan büyük düşüş ve artışlardır (Maglischo, 2003/2018: 233).

Kol çekişinin evreleri şunlardır (Şekil 2.4):

1. Dışarı süpürme
2. Kavrama
3. İçeri süpürme
4. Suyu bırakma ve toparlama



Şekil 2.4. Kurbağalama stil yüzme kol çekiş mekaniği (Maglischo, 2003/2018: 236).

Bu evrelere bakıldığında; dışarı süpürmede kollar dışarı ve ileri yönde süpürme hareketi yapar. Kavrama, kollar omuzların dışında hareket ederken geriye yönelerek gerçekleşir. İçeri süpürme, ellerin gövde altına getirildiği bir yarım daire hareketidir. Bu etabın ilk aşamasında eller dışarı ve aşağı doğru hareket ederken ikinci kısmında geri-yukarı ve içeri doğru döner. Eller omuzlar altında bir araya gelirken geriye olan yönleri ileri döner ve içeri süpürmenin ileri itici etabı sonlanır. Kolun öne hareket etme aşamasında, eller birbirine bakar, kol içe döner, el yukarı ve öne hareket eder (Bíró ve diğerleri, 2015). Sonrasında kollar yukarı, içeri ve ileri yönde hareketi ile bir sonraki kol çekişi için ileriye uzatılır (Maglischo, 2003/2018: 237).

Ayak vuruşu evreleri şunlardır (Maglischo, 2003/2018: 239):

1. Toparlama
2. Dışarı süpürme
3. İçeri süpürme
4. Kaldırma ve kayma

Kurbağalama kol çalışmasının uygulanması kurallarla belirlenmiştir. Buna göre, kollar suyun yüzeyinin altında veya üstünde göğüsten ileriye doğru itilmelidir. Dirsekler bitişten bir önceki vuruş hariç suyun altında kalmalıdır. Kollar, ilk pozisyonlarına su yüzeyinde veya altında geri hareket ettirilmelidir. Kollar kalça çizgisinin arkasına hareket ettirilmemelidir, başlangıç ve dönüşlerden sonraki ilk vuruşlar hariç. Her kol hareketi, alternatif hareketler olmadan yatay düzlemde aynı anda gerçekleştirilmelidir (Bíró ve diğerleri, 2015).

Ayak vuruşu döngüsü, ayaklar ve bacaklar ileriye toparlanınca başlar. Kalçaya yaklaştıkça omuz hizasını geçerek geri yöne bakana kadar ayaklar ileriye olduğu kadar dışarıya süpürülür. Bu noktada kavrama gerçekleşir ve itiş kuvveti uygulanmaya başlar (Maglischo, 2003/2018: 239). Geri tekmenin itici aşaması, ayakların aşağıya ve dışa doğru hareket etmesiyle başlar, ardından bacaklar hafifçe aşağıya doğru bir dairesel yörüngede artan bir hızla kapanır. Bu, bacaklar tam uzatma noktasına gelene kadar devam eder, ardından ayak tabanları birbirine dönük olarak tamamen dışarı çıkar (Bíró ve diğerleri, 2015). Kavramadan sonra ayaklar, dışarı, içeri-geriye ve sonra da dizlerden gergin olarak uzatılmış halde beraber olana kadar aşağıya süpürülür. Bacaklar daha sonra yukarıya hareketine başlar ve kol çekişinin itiş etabı uygulanırken gövdeyle bir çizgi oluşturarak hidrodinamik konumunu

korur (Maglischo, 2003/2018: 239). Bacaklar su yüzeyini kırabilir, ancak bu, aşağıya doğru bir delfin vuruş ile takip edilmemelidir (Bíró ve diğerleri, 2015).

Kurbağalama stil yüzme tekniğinde sürekli duruştan bahsedemeyiz. Vücudun pozisyonu kelebek stil yüzme tekniğine benzer, sürekli dalgalanma nedeniyle değişir. Vücut göğüs üzerinde yatmalı, iki omuz su yüzeyiyle paralel olmalıdır. Dönüşler hariç, bu pozisyondan sapmak yasaktır (Bíró ve diğerleri, 2015).

Enerji tasarrufu sağlamak için kurbağalama stil yüzme tekniğinde en önemli unsur, kol ve bacak çalışması arasındaki uyumdur. En ekonomik ilerleme, hız sabit olduğunda sağlanabilir ve bu, itme kuvvetleri sabit olduğunda mümkündür. Yani, kol ve bacak çalışmasının itici kuvvetleri "üst üste binerek" sabit bir hız sağlar. Kol ve bacak çalışmasının tutarlılığının farklı formları vardır, sürekli, gecikmeli ve örtüşen teknikler olarak adlandırılır. Sürekli teknik, kol vuruşunun bacakların kapanmasından hemen sonra başladığı anlamına gelir. Gecikmeli teknikte yüzücü, bacak ve kol döngüleri arasında biraz bekler, örtüşen teknikte ise kol çalışması, bacak döngüsünün itici aşamasının sonunda başlar. İki vuruş örtüşür. Sonuncusu en etkili olanıdır çünkü bu şekilde minimum hız kaybı sağlanabilir, pürüzsüz ve sabit bir hız elde edilir. En mükemmel örtüşme tekniğiyle bile kurbağalama sırasında sabit bir hız sağlanamaz. Bu, itme kuvvetinin yaklaşık %70'inin bacak vuruşundan gelmesinden kaynaklanır. Bu eşitsizlik nedeniyle, kurbağalama döngüsü sırasında vücudun hızı bacak çalışması sırasında artar ve kol çalışması sırasında bacak çalışması sırasında ulaşılan hızın beşte birine düşer (Bíró ve diğerleri, 2015).

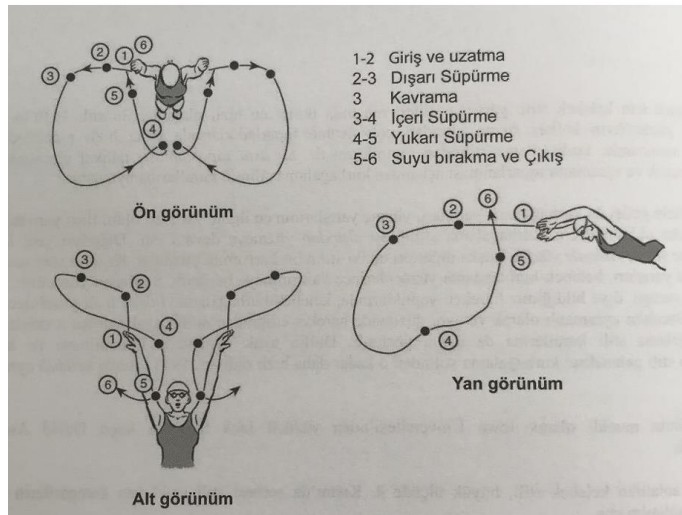
Kurbağalama stil nefes alması, yüzme teknikleri arasında en kolay nefes alma tekniklerinden biridir. Nefes alma tekniği, kurbağalama kol döngüsü ile ilişkilendirilebilir. Dışa süpürme aşamasında baş yükselir, yüzücü nefesi verir. İçeri süpürme aşamasının sonunda baş yükselir, ağız su yüzeyinin üzerindedir, nefes alma başlar. Nefes aldıktan sonra akıcı pozisyonu korumak için yüzücü başını kollarının arasına geri bükür. Kurallara göre, kurbağalama stil yüzücüsü her kol vuruşunda nefes almalıdır (Bíró ve diğerleri, 2015). Yüzücüler nefes alırken ileriye hareketlerine mutlaka devam etmelidir. Baş omurganın üstünde doğal bir konumda, çene içeriye gömülü durmalı ve yüzlerini nefes almak üzere suyun dışına çıkartmak için omuzlar ve gövdeyi kaldırmalıdır (Maglischo, 2003/2018: 261).

2.2.4. Kelebek stil yüzme tekniği

Bu teknik 1930'lu yılların başında, yüzücülerin kolları suyun altından çok üstünde toparladıklarında daha hızlı gidebileceklerini anlamaları sonucu, kurbağalama stil yüzme tekniğinden evrimleşmiştir (Maglischo, 2003/2018: 163).

Kol çekişi evreleri şunlardır (Şekil 2.5):

1. Giriş ve uzatma
2. Dışarı süpürme ve kavrama
3. İçeri süpürme
4. Yukarı süpürme
5. Çıkış ve toparlanma



Şekil 2.5. Kelebek stil yüzme kol çekiş mekaniği (Maglischo, 2003/2018: 164).

Kol çekiş evrelerine bakıldığında; kolların suya girişi ayakalrın aşağı vuruşu ile eşzamanlı olmalıdır. Kollar suya vücudun önünde, omuz genişliğinde veya biraz içinde girmelidir. Akabinde kollar ileriye ve bir miktarda dışarıya uzatılmalı, eller su yüzeyinin çok az altında olmalıdır. Bu esnada bakışlar havuzun tabanında olmalı fakat kalçalar yükselirken ve omuzlar göğüs daha derine giderken baş kaldırılmalı ve ileriye doğru bakılmalıdır. Kavrama yapıldığında, kollara geriye, dışarıya, aşağıya ve içeriye doğru ivme kazandırılarak, eller vücudun altında birbirine yaklaştığında büyük bir yarım dairelik süpürme gerçekleştirilir. Kavramada kollar dirsekten yaklaşık 90° bükülü olmalı ve kollar kaburgalara doğru çekilirken bükülü kalmalıdır. Sonrasında yukarı süpürmede kollar çok fazla uzatılmamalıdır.

Yukarı süpürme eller baldırlara ulaştığında biter ve el hızı bu aşamanın sonuna kadar ivme kazanır. Eller baldırlara ulaştığında avuç içleri içeri yöne çevrilir ve sudan kenarı ile çıkışı sağlanır. Sudan ilk olarak üst-kollar ve dirsekler çıkar ve ardından ön kollar ve eller takip eder. Kollar yukarıya ve yan-dışarıya doğru çıkış yapar. Sudan çıktıktan sonra girişin yapıldığı omuzların önüne gelene kadar kolların su üstündeki dairesel hareketine devam edilir. Toparlanma çabuk yapılmalı ancak aceleye getirilmemelidir. Bu aşamada bir miktar dinlenme sağlamak için kollar mümkün olduğunca rahat olmalıdır (Maglischo, 2003/2018:171-177).

Kelebekte stil yüzme tekniğinde kullanılan ayak vuruşuna, delfin ayak vuruşu denir ve her iki ayak eşzamanlı hareket eder. Bir yukarı ve bir aşağı vuruş etaplarından oluşur. Aşağı vuruş yukarı vuruşu başlatmak için baldırları yukarıya doğru iter. Yukarı vuruşun büyük bölümü bacaklar uzatılmış olarak yapılmalıdır. Aşağı vuruş, kalçalarda bükme ile başlayıp dizlerden uzatma ile devam eden kamçılama benzeri harekettir. Bacaklar tamamen uzatıldığında ve ayaklar gövde hizasının biraz altında olduğunda sonlanır (Maglischo, 2003/2018: 178-179).

Benzer şekilde, kurbağalama stil yüzme tekniğinde olduğu gibi kelebek stil yüzme tekniğinde de sabit bir duruştan söz edilemez. Vücut pozisyonu dalga benzeri şekilde değişir. Direnci azaltmak için, kelebek vuruşunun en itici aşamasında vücut akıcı olmalı, yani tercihen yatay olmalıdır (Bíró ve diğerleri, 2015).

Her kol çekiş döngüsünde iki tam delfin ayak vuruşu gerçekleşir. İlk ayak vuruşunun aşağı vuruş etabı, eller önde suya girdiğinde; ikincinin aşağı vuruş etabı ise, kol çekişinin yukarı süpürme aşamasında olur (Maglischo, 2003/2018: 164). İlk vuruş genellikle daha uzun sürer, aynı zamanda daha güçlüdür, işlevi ileri itme yapmak ve akıcı vücut pozisyonunu korumaktır. İkinci vuruşun önemi, kalçaların batmasını engellemektir. Kelebek nefes alması, kolun son aşaması (itme) ve toparlanmanın ilk aşamasında gerçekleşir. Nefes verme, kolların suya girişinden itme aşamasının ilk kısmına kadar gerçekleşir (Bíró ve diğerleri, 2015).

2.3. Isınma

Isınma, sonraki fiziksel aktiviteye hazırlık amacıyla özel olarak uygulanan bir protokol olarak tanımlanmaktadır (McCrary ve diğerleri, 2015). Isınmanın amacı, yorgunluk

oluşturmadan vücut sıcaklığını artırmak, kan akışını, solunum hızını, kalp atış hızını ve ilgili kasların esnekliğini artırmaktır (Balilionis ve diğerleri, 2012).

Isınma sırasında dolaşım sistemi, dokulara ihtiyaç duyulan kanı taşır ve vücut sıcaklığındaki artış, vücut ısının sabit kalmasını sağlar. Isınma protokolleri, kas sıcaklığındaki artış nedeniyle önerilmektedir. Bu artış, performansı etkileyen birçok fizyolojik ve metabolik değişikliği tetikler. Daha yüksek kas sıcaklığı, performansı kolaylaştırır; bu nedenle, sıcaklığın performansı artırabileceği düşünülmektedir. Bunun nedenleri arasında kasın viskoz direncindeki azalma, oksidatif reaksiyonların hızlanması ve kaslara oksijen taşınmasının artması yer alır. Ayrıca, kas sıcaklığındaki artış, kas kan akışını iyileştiren vazodilatasyona neden olur ve oksijenin kaslara daha hızlı ulaşmasını sağlar. Isınma protokollerinin, merkezi sinir sistemi fonksiyonlarını artırarak performansı iyileştirdiği de belirtilmiştir. Merkezi sinir sistemi fonksiyonlarındaki bu iyileşme, hızlı reaksiyonlar ve karmaşık vücut hareketleri gerektiren aktiviteler için önem arz etmektedir (Kafkas ve diğerleri, 2019).

Fiziksel aktivitelere başlamadan önce yapılan ısınma, sağlık profesyonelleri ve antrenörler tarafından performansı artırma ve yaralanmaları önleme potansiyeli açısından yaygın olarak önerilmektedir. Ancak, çeşitli ısınma türlerinin mekanizmaları ve sonuçları hâlâ tam anlamıyla kesinlik kazanmamıştır (McCrary ve diğerleri, 2015).

2.3.1. Isınma çeşitleri

Isınma türleri; genel ısınma ve özel ısınmadır.

Genel ısınma

Genel ısınma antrenmanın ilk kısmında yer alır. Tüm vücutta kasları harekete geçirmek üzere yapılan ısınma şeklidir. Vücudun genel kas gruplarını kapsar. Genel ısınma çalışmalarında çok sayıda kas gruplarına yönelik ve tüm branşlara uygun olacak şekilde hareketler yapılarak beden fonksiyonlarında bir gelişimin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Çiçek Yıldız, 2025).

Isınma teknikleri genel olarak ikiye ayrılabilir: pasif ısınma ve aktif ısınma. Pasif ısınma, kas ve vücut sıcaklığını dışardan etkileyen yöntemlerle (sıcak duşlar veya banyolar, saunalar

ve ısıtma pedleri gibi) artırmaya dayanır. Aktif ısınma ise egzersiz yapmayı içerir ve pasif ısınmaya göre daha büyük metabolik ve kardiyovasküler değişiklikler oluşturma ihtimali daha yüksektir. Aktif ısınma en yaygın kullanılan ısınma tekniği olabilir. Bu bağlamda, birçok araştırmacı aktif ısınmanın çeşitli performans parametreleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Koşu, cimmastik hareketleri, bisiklet sürme ve yüzme gibi aktiviteler aktif ısınmaya örnek oluşturur. Büyük kas gruplarının aktif hareketleri yoluyla sağlanan kas sıcaklığı artışı aktif ısınmanın faydaları arasında görülmüştür. Sıcaklık artışının yanı sıra performans artışı üzerinde de faydalı etkiler yaratabilir (Bishop, 2003).

Isınmanın ana etkilerinin arasında kabul edilebilecek, kaslara kan akışı ve oksijen transferi artışı ile vücut sıcaklığının yükselmesi gibi faktörler performansı artırabilir (Neiva ve diğerleri, 2014).

Yapılan araştırmalar yüksek yoğunluklu dinamik ısınmaların, güç ve kuvvet performansını artırdığını göstermesinin yanında, bazı araştırmalarda da kısa süreli statik germe ısınmaları, güç sonuçları üzerinde hiçbir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur (McCrary ve diğerleri, 2015).

Özel ısınma

Özel ısınma, genel ısınmanın ardından sporculara gerçekleştirilecek olan spora özgü uygulamalardır. Sporcuların hedeflenen kas gruplarına yönelik en etkili çalışma metodu özel ısınma tekniği çalışmalarıdır. Özel ısınma çalışmaları ile sporcu hem özellikli kas gruplarının üzerine yoğunlaşmakta hem de yapacağı aktivite için hazırlıklarını tamamlamış olmaktadır. Özel ısınmanın birinci evresinde genel ısınma teknikleri yapılır. İkinci evresinde ise yarışma veya antrenman esnasında yapılacak olan yorucu hareketler uygulanır. Böylece, gerçekleştirilecek hareketin özelliğine bağlı olarak kaslar uyarılmış olur. Dolayısıyla, sporcuyla zihinsel olarak kendini hazır hissetmesine olanak tanırken, sporcuların bedeni yarışmada ya da antrenmanda oluşabilecek olası sakatlıklara karşı uyarılmış olur. Özel ısınmanın ilk aşamasında tüm sporcuların katılımıyla gerçekleştirilen uygulama, ardından sporcunun bireysel fizyolojik ve psikolojik hazırlık süreciyle devam eder (Çiçek Yıldız, 2025).

2.4. Yüzmede Isınma

İyi bir yüzme performansı; antrenman, genetik ve fırsatların yanı sıra, atletik performansın önemli bir unsuru olarak kabul edilen "ısınma" ile de etkilenebilir. Yüzmede ısınma, performansı artırmak amacıyla ana etkinlikten önce fiziksel aktiviteye katılmak olarak tanımlanmaktadır. Yarışma havuzunda yapılan ısınma, yarışmacıların çıkış bloklarına, kulvarlara, dönüş bayraklarına ve dönüşlerde kullandığı duvar yüzeyine aşına olmalarını sağlar. Bu ısınma faktörlerinin, sporcuyla yarış esnasında en iyi performansı göstermek için hazırladığı düşünülmektedir. Geleneksel olarak yüzme yarışmalarında, çok kısa mesafeli yarışlar için bile uzun süreli bir ısınma yapıldığı bilinmektedir. Genel anlamda, uzun bir ısınmanın "suyun hissini" sağladığı, kan akışını, kalp atış hızını ve ilgili kasların esnekliğini artırdığı düşünülmektedir. Ancak, uzun ısınmalar daha fazla enerji tüketimine yol açacağından genel kas yorgunluğuna sebep olabilir. Birden fazla etapta eleme ve final yüzmeleri yapan yüzücüler için, ısınmadan kaynaklanan yorgunluk, performans sırasında kaynaklanan yorgunluğa eklenebilir. Yarışma sezonunda, sporcular genellikle yarışmadan önce dinlenme yapmazsa, uzun bir ısınma yüzme antrenmanına bağlı olarak performanstan ödün verebilir. Yüzücüler bireysel olarak yarıştıkları için, her bir yüzücünün farklı ısınmalara nasıl tepki verdiğini belirlemek rekabet açısından önemlidir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda her yüzücünün en iyi performansına ulaşabilmesi için bireysel olarak en uygun ısınma türünün belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir (Balilioni ve diğerleri, 2012).

Aktif ısınma, diğerlerine göre en çok araştırılan ve geleneksel bakımdan uygulayıcılar tarafından tercih edilen bir ısınma türüdür ki; yüzme ile ilgili ısınma çalışmalarının yarısında fazlası aktif ısınma üzerinedir (Neiva ve diğerleri, 2014). Aktif ısınma, sonraki ana aktivite için hazırlık sağlayan, ısı üretimini ve metabolik aktiviteyi yükseltmeyi hedefleyen belirli ve/veya belirli olmayan beden hareketlerini kapsayan bir çeşit egzersiz eylemidir (Woods ve diğerleri, 2007; Shellock ve Prentice, 1985). Çeşitli aktif ısınma modellerini karşılaştıran bazı çalışmalar neticesinde yarış öncesi ısınma yapılmasının performansa faydalı olabileceği belirtilmiş, diğerinde yüzme performansı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı bulunmuş, başka bir araştırmada da ısınma sonrası dinlenme ile yüzme performansında iyileşme olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Arnett, 2001; Kilduff ve diğerleri, 2011; Nepocatykh ve diğerleri, 2010; West ve diğerleri, 2013).

Yüzücülerde suda ısınma egzersizleri ve uygun dinlenme sürelerinin belirlenmesine ek olarak, bazı ekipmanların (sağlık topu ile atışlar, elastik bant ile egzersizler) ısınma sürecine dahil edilmesi de rekabette avantaj sağlanabilir (Cuenca-Fernández ve diğerleri, 2022).

2.4.1. Karada ısınma

Kara ısınması, su dışında gerçekleştirilen, cimmastik hareketlerini, kuvvet/aktivasyon egzersizlerini ve germe hareketlerini içeren herhangi bir aktif uygulamadır. Yüzücüler genellikle vücudu aktive etmek için suya girmeden önce su dışında bir tür fiziksel aktivite uygular ve bu egzersizler yüzücüler için su içi ısınmanın tamamlayıcısı olarak karşımıza çıkar (Neiva ve diğerleri, 2014).

Karada ısınma egzersizlerinin; sporcunun fizyolojik, psikolojik, fiziksel ihtiyacına, ana antrenman bölümüne ve performansı artırmaya yönelik, birden çok farklı şekilde planlanması mümkündür. Bu bağlamda literatüre baktığımızda, kara ısınmasının performans üzerine etkilerini araştıran çalışmalar olduğu görülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar; yüzmede su içi egzersizleri ile karada ısınma egzersizlerinin birlikte uygulandığında performansa etkilerinin merak edildiğini göstermektedir (Arruda ve diğerleri, 2021; Crespo ve diğerleri, 2021; Cuenca-Fernández ve diğerleri, 2020; Cuenca-Fernández ve diğerleri, 2019; Dalamitros ve diğerleri, 2019; Dalamitros ve diğerleri, 2018; Đurović ve diğerleri, 2022; McGowan ve diğerleri, 2016; Ng ve diğerleri, 2020; Ramos-Campo ve diğerleri, 2020; Ruiz-Navarro ve diğerleri, 2023; Sarramian ve diğerleri, 2015; Waddingham ve diğerleri, 2021).

2.4.2. Suda ısınma

Suda ısınma egzersizleri; yüzücülerin adaptasyon, fizyolojik, psikolojik, teknik ve taktik becerilerini geliştirmek amacıyla kullanılan yaygın bir yöntemdir. Yarış öncesi düşük yoğunluklu suda ısınma uygulamaları, kısa mesafe serbest stil yüzme tekniği ve kurbağalama stil yüzme tekniği performansı için uygun olabileceği söylenmektedir (Kafkas ve diğerleri, 2019).

Yapılan bazı araştırmalara bakıldığında; yüzmede sadece suda ısınma yapılması ve yapılmamasının rekabetçi yüzme performansı üzerindeki etkilerine dair farklı sonuçlar elde

edildiği görülmektedir. Balilionis ve arkadaşlarının yüzücülerde (2012) ısınma yapılmaması, kısa ısınma ve düzenli ısınma üzerine yaptığı bir çalışmada, 50 yard serbest stil yüzme performansı için en hızlı ortalama sürenin düzenli ısınma sonrasında elde edilmiştir. Diğer bir çalışmada ise; Mitchell ve Huston (1993), kısa mesafe, düzenli ısınma yapılması ve hiç ısınma yapılmaması durumlarında 200 yard yüzme performansı arasında anlamlı bir fark bulamamıştır.

2.5. Germe

Kas esnekliği, normal insan fonksiyonunun önemli bir yönüdür. Esnekliği ve eklem hareket açıklığını artırmak için çeşitli germe teknikleri mevcuttur (Shaha ve Sharath, 2021).

Esneklik, iskelet ve kas yapıları boyunca herhangi bir eklemden izin verilen hareket açıklığı olarak tanımlanır. Sporcuların esneklik antrenmanına katılması önem arz etmektedir. Germe egzersizinin amacı kasların fasya kılıflarında değişiklikler üretmektir (Boone, 2017). Germe, genellikle antrenman veya yarışma öncesinde kas esnekliğini artırmak, performansı iyileştirmek ve gecikmeli kas ağrısını önlemek amacıyla yapılan bir ısınma rutininin parçasıdır (Bhat ve Nadzri, 2024).

Kaslar ve kemiklere bağlanan bağ dokuları normal sınırlarına kadar gerilmediğinde, daha az esnek hale gelirler ve bunun sonucunda esneklik azalır. Sporcuların kaslarının antrenman yapmadıklarında güç, boyut ve esneklik kaybetmeleri doğaldır. Sonuç olarak, sporcular daha geniş bir hareket açıklığı için uygun şekilde antrenman yapmaya zaman ayırmadıklarında eklem ve kas yaralanmalarına daha yatkın hale gelirler. Hareket açıklığı geliştirmek için sistematik bir şekilde antrenman yapmamanın yanı sıra, esnekliği engelleyen bazı faktörler vardır. Bunlar farklı eklem yapıları, bireysel kasların boyutu ve ilgili bağ dokusudur. Ayrıca motivasyon eksikliği de sorun olabilir. Kasların kısalmasına izin verildiğinde (kasılmadan), kaslar hareket açıklıklarındaki azalmaya uyum sağlar. "Uyarlanabilir kısalma" (adaptif kısalma), kasların bir eklem boyunca istenen hareket açıklığını barındırma yeteneğinin kademeli olarak akut olarak kaybolmasını açıklamak için kullanılan bir terimdir. Azalma, genellikle kasların yapısının bir parçası olan bağ dokusunda artan bir gerginlik olarak tanımlanır. Ayrıca, daha fazla hareket açıklığına duyulan ihtiyacın arttığı koşullarda kasın gevşemesini engelleyen kas tonusunda bir artış da olabilir. Sonuç, gerilme ihtiyacına direnen bir kasın yırtılma olasılığının artmasıdır. Yıllarca hareketsiz yaşam ve tipik günlük yaşam

tarzı duruşları bir araya geldiğinde, vücuttaki birtakım kaslar ve ilgili fasya adaptif kısalmaya uğrar. Endomisyum (tek tek lifleri saran fasya kılıfı), perimisyum (kas lifi gruplarını tek tek fasiküllere bağlayan fasya) ve epimisyum (tüm fasikülleri bağlayan fasya kılıfı) giderek daha sıkı hale gelir ve hareket açıklığındaki azalmayla kısalır. Kaslardaki direnç, beklenen (veya maksimum) hareket açıklığının azaldığını gösterir. İyi tasarlanmış bir germe rutini, eklemler ve kas liflerini bir arada tutan bağ dokuları etrafındaki kaslarda olumlu değişiklikler ortaya koyar. Kasların esnekliklerini yitirmelerinin nedenlerinden biri hareketsizliktir. Uzun süre devam eden bir hareketsizlik söz konusu olursa, esneklik kaybı belirli hareketlerin kalıcı olarak kaybolmasına ve duruşta ve normal kas fonksiyonunda klinik olarak önemli değişikliklere sebep olabilir. Germe egzersizinin enerji üretimi ve hücrel işlev üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Bu, kimyasal enerjiyi iyileştirerek ve hücrenin iç ortamını daha asitliden daha az asitliye değiştirerek gerçekleştirilir. Esneklik ve direnç; koşu, dans etme ve yüzme için gereken üretim gücü söz konusu olduğunda kas liflerinin önemli özellikleridir. Belki de en belirgin sonuç, esneklikteki artışın hareket etmeye karşı dirençte önemli bir azalma sağlamasıdır. Uygun germe egzersiz programlarıyla esneklikte artış sağlanabilir. Germe egzersizleri genellikle başka bir kişinin veya cihazın yardımı olmadan yapıldığında güvenli hareket aralığının ötesine geçme tehlikesini azaltır (Boone, 2017). Düzenli germe, kasların esnekliğini artırır ve yüzme sırasında daha iyi bir hareket aralığı sağlar (Anderson, 1981). Diğer yandan, egzersiz öncesi uygulanan germenin, egzersize bağlı yaralanma riskinde bir azalma sağlamadığı görülmektedir (Pope ve diğerleri, 2000). Germe egzersizlerinin kısa vadeli etkilerinin performans ve yaralanma riski üzerindeki etkileri net değildir (Knudson, 1999).

2.5.1. Germe yöntemleri

Antrenmanlarda uygulanabilecek dört farklı germe yöntemi; statik germe, dinamik germe, balistik germe ve PNF (proprioseptif nöromüsküler fasilasyon) germedir.

Statik germe

Statik germe, genellikle hareket açıklığını artırmak ve yaralanmaları önlemek amacıyla kullanılan yaygın bir ısınma tekniğidir (Takeuchi & Nakamura, 2020). Statik germe, bir veya birden fazla eklemi, kasların aktif kasılmasıyla ya da yerçekimi, başka bir kişi veya germe

bantları gibi dış kuvvetlerin yardımıyla eklem hareket açıklığının sınırına kadar getirmeyi içerir (Bhat ve Nadzri, 2024).

Statik germe, gerilmiş bir pozisyonun yavaş ve sürekli tutulmasıdır. En yaygın germe yöntemidir. Çoğu, esnekliği artırmak için diğer yöntemler kadar etkili olduğuna inanmaktadır. Bir kas grubunun gerilmesi en uzak noktasında olduğunda, pozisyon korunur. Yavaş ve dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Doğru yapıldığında, kaslarda ve/veya bağ dokularında yaralanma olasılığı çok düşüktür. Egzersizler basittir, uygulaması kolaydır ve daha az enerji tüketimi ile sonuçlanır. Bu da diğer aktiviteleri gerçekleştirmek için enerji bırakır. Statik germe, bir kişinin bir pozisyon alıp vücudunun bir kısmıyla veya bir partnerin yardımıyla bu pozisyonu koruduğu statik-pasif germe olarak da adlandırılır. Etkili, nispeten güvenli ve popüler bir germe yöntemi olmaya devam etmektedir. Statik yöntem, bağ dokularının elastik bileşenlerinin çok yavaş bir şekilde ve çok az hasar tehlikesiyle uzamasını sağlar. Bu yöntem, germenin ardından pozisyonun 10 ila 30 saniye (veya daha uzun, örneğin 60 saniye) boyunca korunduğu yavaş germe ve tutma yöntemi olarak da bilinir. Kasların gidebildiği kadar germe uygulaması ve pozisyonun korunması, kasların ve ilgili diğer dokuların gevşemesini ve uzamasını uyarır (Boone, 2017).

Yumuşak dokular, doku direncinin hemen ötesine kadar uzatılır ve belirli bir süre boyunca sabit bir germe kuvvetiyle uzatılmış pozisyonda tutulur (Shaha ve Sharath, 2021).

Isınmaya dahil edilen statik germenin yüksek hızlı performansa zarar verici bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Statik germenin elit sporcularda ve spor ortamında performans üzerindeki etkilerinin belirsiz olduğu öne sürülmektedir (Little ve Williams, 2006).

Elde edilen bazı bulgular, kısa süreli üst vücut statik germe ısınmalarının güç kaybı olmadan yapılabileceğini göstermektedir. Ancak, uzun süreli statik germenin etkilerini doğrulamak ve hem kısa hem de uzun süreli statik germenin kuvvet, doğruluk, fizyolojik ve dayanıklılık sonuçları üzerindeki etkilerini kesinleştirmek için daha fazla araştırmaya gerek olduğunu belirtmektedir (McCrary ve diğerleri, 2015).

Dinamik germe

Dinamik germe egzersizi süresince uzatılmış kas kasılır. Kas uzunluğunda oluşan artış, optimal uzunluğun olduğu noktanın daha ilerisinde gerçekleştirilen ve kasın kasılma filamentlerinin birbiri üzerine bindiği bir germe ile meydana gelmektedir. Kas ısısında artış sağlaması ve aktivasyon sonrası potensiasyona uygun olması sebebiyle dinamik germe egzersizlerinin güç üretiminde artış sağladığı düşünülmektedir (Turgut, 2023). Dinamik germe sonrası pasif hareket açıklığının arttığı görülmektedir (Herda ve diğerleri, 2012). Dinamik germe, yüksek hızlı performans için etkili bir hazırlık aracı olarak öne çıkmaktadır (Little ve Williams, 2006).

Balistik germe

Balistik germe, esnekliği artırmak için vücudun veya bir uzvun ivmesini sıçrama, sallanma, geri sıçrama veya hızlı ısınma cimmastik hareketlerinde kullanmaktan oluşur. Balistik germe yöntemi ile daha geniş bir hareket açıklığına ulaşmak için kasların ve ilişkili dokuların uyum sağlamasına izin verilmezse, yaralanma olasılığı artar. Balistik germe elastik kapasitenin ötesinde germeye zorlandığında bağ dokularına zarar verebilir (Boone, 2017). Hızlı, kuvvetli ve aralıklı bir germe yöntemidir. Yüksek hız ve yüksek yoğunlukta yapılan bu germe, vücut segmentlerini hareket açıklığı boyunca taşımak için momentum kullanır (Shaha ve Sharath, 2021).

Balistik germe sırasında kasın sertliği ve kas üzerindeki tepe kuvveti önemli ölçüde artar. Bu nedenle, balistik germe teknikleri kas yaralanmalarına daha yatkındır (Knudson, 1999).

PNF germe

İki temel PNF germe türü vardır. Birincisi, kasılma-gevşeme (tutma-gevşeme) yöntemi ve ikincisi, kasılma-gevşeme-kasılma (tutma-gevşeme-kasılma) yöntemidir. Her iki yöntem de öncelikle hareket açıklığını iyileştirmek için kullanılan terapötik tekniklerdir. Buradaki fikir, bir kasın kasılmadan sonra daha iyi gevşeyebilmesidir. Örneğin hamstring kasları, 5 saniye boyunca hafif bir germeye tabi tutulur ve ardından 5 saniye boyunca izometrik bir kasılma yapılır. Ardından, kas grubu gevşetilir ve ardından kas grubunun gevşemiş haldeyken daha da gerildiği ikinci bir statik germe yapılır. Bu yöntemin, germe refleksi sendromuna karşı

değil, onunla birlikte çalışarak esnekliği artırdığı gösterilmiştir. Kas grubunun germeden önce kasılması, tendonlarda bulunan ters germe refleksi yoluyla kaslara gevşeme sinyali verir. Dirençteki azalma, uzama için germe uygulaması sırasında hareket açıklığında bir iyileşmeyle sonuçlanır. PNF egzersizleri, izometrik faza karşı direnç sağlamak ve daha sonra eklemi pasif olarak artan bir hareket açıklığına ulaştırmak için tek başına veya bir partnerle yapılır. PNF egzersizlerinin esnekliği artırmak için mükemmel bir yöntem olduğu düşünülmese de, yöntemin kas gevşemesinde artışla sonuçlanan germe refleksi seviyesini sıfırlamaya yardımcı olduğu fikri söz konusu olduğunda literatür karışıktır. Ancak genel olarak kabul edilen şey, yöntemin artan yaralanma riskiyle ilişkili olduğudur. Ayrıca, statik germe yöntemiyle karşılaştırıldığında, kasılma-gevşeme yönteminin birkaç ek dezavantajı vardır. Bunlardan biri özellikle partner destekli germe kullanıldığında ortaya çıkar (Boone, 2017).

Bu yöntem, inhibisyon tekniklerini kullanır. Bunlar arasında "kontraksiyon-gevşeme", "tut-gevşet" ve "kontraksiyon-gevşeme-antagonist-kontraksiyon" en yaygın kullanılanlardır. Kontraksiyon-gevşeme germe; hedef kas uzatılır ve bu pozisyonda tutulurken katılımcı, hedef kası izometrik olarak maksimum seviyede kasar. Bu, genellikle pasif bir germe içeren kısa bir gevşeme ile takip edilir (Shaha ve Sharath, 2021). Statik germe veya PNF gibi daha yavaş germe teknikleri kas yaralanmalarına karşı daha güvenli olduğu vurgulanmaktadır (Knudson, 1999).

2.5.2. Yüzmede germe uygulamaları

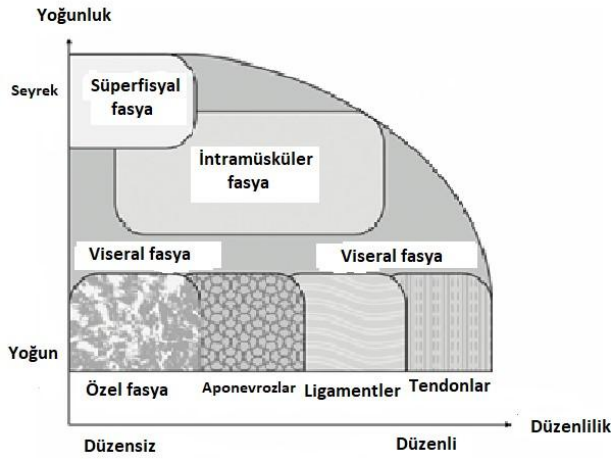
Yüzme, vücudun su içinde daha akıcı ve dirençsiz hareket etmesini gerektirir. Bu nedenle, yüzücüler için esneklik, dayanıklılık ve güç bir arada önemlidir. Germe egzersizleri, kasların suya girmeden önce hazırlanmasına yardımcı olur ve vücudu daha iyi bir duruma getirir. Ayrıca, düzenli germe egzersizleri, yüzücünün kaslarını ve eklemlerini daha iyi tanımasını sağlar, böylece performans ve hareket kontrolü artar (Anderson, 1981).

2.6. Fasya

Fasya terimi (Latince "bant" anlamına gelir), genellikle kasları, tendonları, kemikleri, damarları, organları ve sinirleri örten, bağlayan ve saran lifli bağ dokularını ifade etmektedir. Yani, fasya sadece kasların veya organların etrafını saran bir "ambalaj" değildir. Vücudun

yapısal bütünlüğünü sağlayan, hareketi ileten ve kuvveti dağıtan aktif bir dokudur (Schleip ve diğerleri, 2013).

Fasyanın birçok alt türü vardır ve bu türler yoğunluktan gevşekliğe, son derece düzenli bir yapıya sahip olmaktan çok düzensiz bir yapıya kadar değişiklik gösterebilir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Fasyanın, yoğunlukları (dikey ölçek) ve lif düzenlilikleri (yatay ölçek) açısından farklılık gösteren çeşitli bağ doku türlerinden oluşması (Luchau, 2015:14)

2.6.1. Fasyanın sınıflandırılması

Fasyal doku, yüzeysel ve derin fasya olarak sınıflandırılır.

Yüzeysel fasya

Derinin hemen altında yer alır, yağ dokusu ile birlikte cilt ve kaslar arasında bir kayganlık tabakası oluşturur (Schleip ve diğerleri, 2013). Deriyi alttaki yapılara birleştirir. Yağ ve gevşek areolar doku karışımıdır. Kutanöz sinirler, kan ve lenf damarları içerir. Bazı yerlerde (kafa derisi, avuç içleri ve ayak tabanı) yoğun kollajen lifler içerir. Göz kapakları, kulak kepçesi, skrotum, penis ve klitoriste son derece incedir. Altındaki yapılar üzerinde cildin hareketini kolaylaştırır. Kutanöz damar ve sinirler için pasaj oluşturur. Vücudu ısı kaybına karşı korur (Acarkan ve Nazlıkul, 2017). Ayrıca cildin, örneğin güneşlendikten sonra veya kilo verdikten sonra, normal gerginlik seviyesine dönmesini mümkün kılar (Parisi ve Allen, 2019).

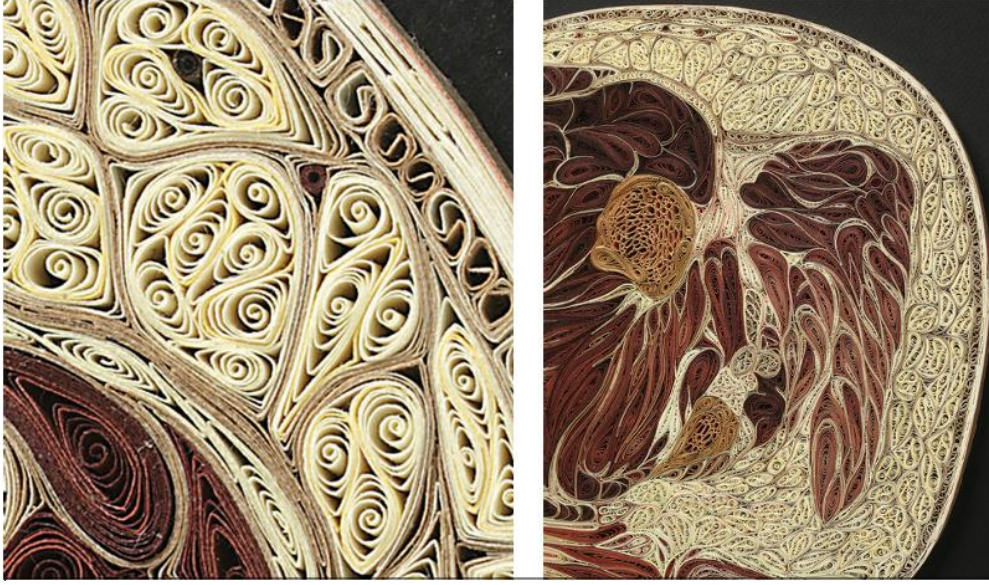
Derin fasya

Kas gruplarını, kemikleri ve eklemleri saran, daha yoğun ve lifli bir yapıdır. Kasların, kemiklerin ve organların etrafında koruyucu bir kılıf gibi davranır (Schleip ve diğerleri, 2013). Derin fasya, miyofasyal kuvvet iletiminin gerçekleştiği katmandır (Parisi ve Allen, 2019). Yüzeyel fasyadan daha yoğundur. Kollajen demetler daha kompakt ve düzenli olarak düzenlenmiştir. Genellikle membranlar şeklinde bulunur. Yüz, meme, penis, ön abdominal duvarda bulunmaz. Kas yüzeylerini kaplar. Boyunda, iyi tanımlı katmanlar oluşturur, enfeksiyon yayılımını sınırlar. Karında, incedir. Ekstremitelerde, kasların etrafında kesin bir kılıf oluşturur (Acarkan ve Nazlıkul, 2017).

2.6.2. Fasya yapısı ve fonksiyonları

Fasya, yapıları birbirine bağlayan bir dokudur. Fasya; endomisyum, perimisyum, epimisyum, tendon ve periostu içeren kesintisiz bir zincirle bireysel kas hücrelerini kemiklere bağlar (Luchau, 2015). Üç boyutlu metabolik ve mekanik bir matriks oluşturarak damar, sinir, organ, meninks, kemik ve kasları çevreleyen, içlerinden geçtiği yapılarla etkileşime giren, bir ağ gibi baştan ayağa tüm vücudu kesintisiz olarak saran bir bağ doku networküdür (Acarkan ve Nazlıkul, 2017).

Fasya, insan bedenindeki en büyük sistem olarak tanımlanır. Çünkü tüm diğer yapılarla temas halindedir (Duncan, 2014). Fasya, sistemik ve tüm vücudu birleştirici bir yapıdır (Luchau, 2015). Özel anatomisi ile organ ve yapıların şekillerini verirken, vücudun anatomik bütünlüğünü de sağlar (Acarkan ve Nazlıkul, 2017). Vücuttaki fasya dokusu, kemik ve kas dokusundan bile daha fazladır. Fasya; her bir kemiği ve kası, ayrıca her organı, damarı ve siniri saran, bağlayan ve içine alan zar dokulardır (Şekil 2.7).



Resim 2.1. Sanatçı Lisa Nilsson'ın, kaslar, kemikler, sinirler vb. etrafındaki ve içindeki birbirine bağlı fasyal sargıları simüle ederek, rulo kağıt kullanarak anatomik kesitleri yeniden yorumlaması (Luchau, 2015).

Kollajen ve elastik liflerinin sayısı temel maddeye göre yoğundur. Fasyanın temel maddesi, fasyanın sıkışmasına ve genişlemesine izin verir. Mikroskop altında içi su dolu tübüllerden oluşan organize ağısı yapıdır (Acarkan ve Nazlıkul, 2017). Vücuttan gelen duyuların algılanması, cildin dermisinin hemen altında başlar ve bu bölgede bulunan dokularda, yüzeysel ve derin fasya zarlarını ve bunların bitişik boşlukları da yer almaktadır (Luchau, 2015).

Fasya genellikle sardığı yapılardan daha hassastır. Ayrıca zengin serbest sinir uçlarına içeren viseral fasya dokusu her organı kaplar. Her kası, kas hücrelerini ve lifini saran fasya ağı, kas dokusundan yaklaşık altı kat daha fazla duyu sinir reseptörüne sahiptir (Luchau, 2015).

Fasya dokusu kendi içinde diğer fasyalara bağlanarak karmaşık, üç boyutlu ve çoklu bağlantılar ağı oluşturur (Luchau, 2015). Kendi özel otonomik salınımları vardır. Fasyanın paralel değil her yöne doğru giden liflerinin varlığı bu pompalama işini kolaylaştırır (Vasküler ve lenfatik sistem) (Acarkan ve Nazlıkul, 2017).

Kasların fasyal bağlantılarının yaklaşık %30'u diğer fasyalara bağlanır. Bu fasyal süreklilik, kuvvet dağılımı gibi durumlarda faydalı olabileceği gibi, gereksiz bağlantılar bağlanma ve kısıtlama oluşturduğunda zararlı da olabilir (Luchau, 2015).

Fasya, vücutta “miyofasyal zincirler” veya “meridyenler” olarak adlandırılan uzun, sürekli hatlar oluşturur (Schleip ve diğerleri, 2013). Beden, fasyaların sürekliliğini oluşturan zincirler üzerinden iletişim kurması sayesinde insan vücudu fonksiyonel bir birim haline gelir (Acarkan ve Nazlıkul, 2017). Bu doğrusal olmayan, çok boyutlu fasyal bağlantılar ağı, daha eşit yük dağılımı, gerilime duyarlılık ve artan genel hassasiyet gibi sonuçları beraberinde getirir (Luchau, 2015).

Sağlıklı yapıdaki fasya; esnek ve yaylanabilir bir yapıya sahip olarak ve sert, kollajen liflerini proteoglikan jel gibi kaygan protein katmanlarıyla karıştırarak hareketi kolaylaştırır. Bu jel, fasyanın kapladığı yapılar arasındaki hareketi hem bağlar hem de yağlar. Ancak, gerilme, yaralanma, hastalık veya hareketsizlik durumunda fasya, daha fazla bağlanarak kısıtlamalar, yara izleri ve yapışıklıklar meydana getirir. Buna bağlı olarak fasya, çevresindeki yapılarla aşırı derecede bağlantılı hale gelir ve sonrasında çok sıkı bir giysi veya dalış elbisesi gibi bağlanır, kısıtlar ve çeker (Luchau, 2015). Fasyanın mimari yapısı (çok sayıda kollajen ve elastik lifleri), üst üste, birbirinden bağımsız, vertikal, horizontal ve oblik düzlemlerde dokuyu sararak, maruz kaldığı tüm güçlere karşı direnme kapasitesini arttırmak için yapılanmıştır. Fasya yapısal bileşen, destek birimi ve çerçeve çatı sistemidir. Kollajen lifler, gerilme direnci; elastik lifler, geri çekilme kabiliyeti sağlar (Acarkan ve Nazlıkul, 2017).

Fasya, aynı zamanda vücudun proprioepsiyon (vücudun uzaydaki konumunu algılama) yeteneğinde de önemli rol oynar. İçerdiği çok sayıda sinir ucu sayesinde, hareket ve pozisyon değişikliklerini algılar ve merkezi sinir sistemine bilgi iletir (Schleip ve diğerleri, 2013). Fasya dokusunun temel özellikleri şunları içerir: viskozite (dokularınızın birbirine karşı kayma yeteneği), esneklik (dokunun kinetik enerjiyi depolama ve serbest bırakma yeteneği) ve plastisite (dokunun bozulmaya direnme ve kendisini stres hatları boyunca yeniden şekillendirme yeteneği) (Parisi ve Allen, 2019). Tüm fonksiyonların sağlanabilmesi için fasyanın kemiklere bağlandığı destek noktalara ihtiyacı vardır. Destekleyici rolü, derin servikal fasya düzeyinde en belirgindir. Periferik fasyalar daha güçlü ve kalındır. Serebrospinal aksta fasya beyin ve spinal kordu korumak için üçlü zarf yapısına sahiptir (şok absorpsiyonu) (Acarkan ve Nazlıkul, 2017).

Fasya, uygulanan yüke ve harekete göre kendini sürekli yeniler ve yeniden şekillendirir. Fasyanın genç ve esnek bir yapıda kalması için çok yönlü, değişken ve dinamik hareketler

önerilir (Schleip ve diğerleri, 2013). Fasyal esnekliği geliştirmek için hareketleri yavaşça uygun formda yaparak başlamak ve ardından doku ve sinir sistemi olgunlaşıp uyum sağladıkça hızı ve yükü artırmak gerekir. Önemli kas gelişimi haftalar ve aylar içinde elde edilebilirken, dengeli vücut çapında fasya esnekliği oluşturmak altı ay ila iki yıl sürebilir. Kaslar tipik olarak fasyal esneklikten çok daha hızlı gelişir ve ikisi arasındaki dengesizlik ne kadar büyük olursa, yaralanma olasılığı da o kadar yüksek olur (Parisi ve Allen, 2019).

Fasyaya dair düşünceler önemli ölçüde değişim göstermiştir. Bilimsel dergilerde fasyayla ilgili hakemli makalelerin yıllık sayısı, 1970 ile 2010 arasında beş kat artmıştır. Fasyal teoriler, kayropratik, akupunktur, osteopati, yoga, masaj ve manuel terapinin yanı sıra spor kondisyonunu da önemli bir şekilde etkilemektedir (Luchau, 2015).

2.7. Plantar Fasya

2.7.1. Plantar fasya anatomisi

Plantar fasya, ayağın tabanındaki derin fasyanın bir parçasıdır; kalkaneusun (topuk) medial tüberkülünün plantar yüzünden başlar ve ön ayağın (metatars) plantar yüzüne kadar uzanır. Üç ana bant içerir:

1. Medial bant (değişken kalınlıkta)
2. Lateral bant (değişken kalınlıkta, 5. metatars tabanına uzanır)
3. Santral bant (yapısal ve fonksiyonel olarak esas bölüm; literatürde “plantar fascia proper” olarak anılır).

Santral bant metatars orta hattında uzunlamasına beş banda ayrılır; her bant metatars başları hizasında yüzeysel ve derin dallara bölünür. Yüzeysel dallar deriye tutunarak “mooring” ve “natatory” bağları oluşturur. Derin dallar fleksör tendon kılıfı, interoseöz fasya, addüktör halluks’un transvers başı fasyası, derin transvers metatarsal bağ ve plantar plak üzerinden proksimal falankslara yapışır (Schleip ve diğerleri, 2013).

2.7.2. Plantar fasya yapısı ve fonksiyonları

Yaşla birlikte kalkaneus-plantar fasya-aşıl tendonu sürekliliğini sağlayan lifler azalabilir. Statik duruşta plantar fasya, kalkaneus ile metatars başları arasında “germe çubuğu/tie-bar”

gibi davranarak medial ve lateral arkın yüksekliğini korur. İtme fazında başparmağın (halluks) dorsifleksiyonu fasyayı gerginleştirir. Kalkaneus-metatars arası mesafe kısalır, ark yükselir ve ayak rijit bir kaldıraç olur. Ark, yük arttıkça uzamaya meyleder. Plantar fasya gerilimi bu uzamayı sınırlar. Böylece yürüme ve koşu sırasında enerji depolayıp serbest bırakır (Schleip ve diğerleri, 2013).

Plantar fasya ve ayak tabanındaki fasya kısıtlılıkları, ayakta durma, yürüme ve koşma gibi fonksiyonları doğrudan etkiler. Miyofasyal gevşeme teknikleriyle plantar fasyanın serbestleştirilmesi, ayak fonksiyonunu ve genel postürü iyileştirebilir (Duncan, 2014).

2.8. Miyofasyal Gevşeme

Miyofasya, iskelet kaslarıyla ilişkili fasyal bağ dokularını ifade eder (myo, kas anlamına gelir) ve bunlar; kasların iç fasyal yapıları, dış kaplamaları, septaları ve bağlantılarını içerir (Luchau, 2015).

Miyofasyal gevşeme, yumuşak doku mobilizasyonu, osteopati, fizyoterapi, kraniosakral terapi ve enerji çalışmaları gibi birçok yaklaşımın birleşiminden doğmuştur (Duncan, 2014).

Miyofasyal gevşeme, vücuttaki fasyal sistemin işlevini ve dengesini yeniden sağlamak, ağrıyı azaltmak ve hareket açıklığını artırmak amacıyla uygulanan manuel terapi tekniklerinin genel adıdır. Bu teknikler, fasyal dokulardaki kısıtlılıkları ve yapışıklıkları gidermeye hem lokal hem de global vücut dengesini iyileştirmeye yöneliktir. Miyofasyal gevşeme, sadece lokal doku kısıtlılıklarını değil, aynı zamanda vücudun genel dinamik dengesini ve ağrının giderilmesini hedefler. Hem mikroskobik (hücre düzeyinde) hem de makroskobik (bütün vücut) düzeyde fasyal sistemin fonksiyonunu iyileştirmeye çalışır (Schleip ve diğerleri, 2013).

Miyofasyal gevşeme ile yapılan tedavi, sadece uygulanan bölgeyi değil, uzak vücut bölgelerini de etkiler. Gerginlik ve kısıtlılıkların serbest bırakılması, diğer organlarda da refleks gevşemeye yol açabilir (Manheim, 2024).

Miyofasyal gevşeme, periferik dolaşımı artırabilir ve yara iyileşmesini destekleyebilir. Bölgesel kan akışında artış (histamin salınımı), antikor dolaşımında artış, fibroblast

mekaniklerinde iyileşme, sinir sistemine daha fazla kan akışı ve metabolit akışında artış gibi etkiler gözlenmiştir. Dokuya uygulanan lokal uyarı, bağ dokusunun yeniden yapılanmasını ve hidrasyonunu teşvik edebilir (Schleip ve diğerleri, 2013).

2.8.1. Miyofasyal gevşeme yöntemleri ve araçları

Manuel miyofasyal gevşeme, diğer manuel terapi yöntemleriyle kombine edilebilir veya tek başına uygulanabilir. Manuel tekniklerle uygulanan mekanik kuvvetler, gevşek bağ dokusunda (ör. yüzeysel nazal fasya) mekanik değişiklikler yaratabilir. Fasyal gevşeme sırasında, dokunun viskoelastik yanıtı nedeniyle ilk 60–90 saniyede belirgin bir gevşeme olur (Schleip ve diğerleri, 2013).

Miyofasyal gevşeme prensipleri, sıvı dinamikleriyle ilgilidir. Vücudumuzun %75'i sıvıdır. Fasya sistemi de piezoelektrik (basınca tepki veren) bir yapıya sahiptir. Fasya kısıtlılığına beş dakika veya daha uzun süreli sürekli basınç uygulamak, piezoelektrik fenomenin oluşmasına ve faz geçişine (örneğin buzun suya dönüşmesi gibi) olanak tanır (Duncan, 2014).

Köpük roller gibi özel aletlerle yavaş ve hassas yön değişiklikleriyle uygulandığında, manuel miyofasyal gevşeme ile benzer faydalar sağlanabilir. Köpük roller ile uygulanan miyofasyal gevşeme yöntemi sırasında, roller sertliği ve vücut ağırlığı kişiye göre ayarlanmalıdır. (Schleip ve diğerleri, 2013).

Miyofasyal gevşemenin bir terapist yardımıyla uygulanabilecek teknikleri şunlardır (Duncan, 2014):

- Çapraz El Gevşemeleri: Eller çapraz şekilde yerleştirilir, hafif ve sürekli basınç uygulanır. Doku bariyerine ulaşıldığında, dokunun yumuşamasını ve gevşemesini beklenir. Yüzeysel fasya yumuşadıkça, daha derin fasyaya nazikçe ilerlenir. Doku gevşedikçe eller arasında bir uzama hissedilir.
- Uzun Çekmeleri (Kol ve Bacak): Ekstremitayı masadan kaldırıp hafifçe çekerek, dokunun direnç bariyerine ulaşılır. Hareket ettirilerek üç yönde (çekme, dışa rotasyon, abdüksiyon) doku bariyerine ulaşılır ve gevşeme beklenir.

- Transvers Düzlem Gevşemeleri: Vücudun farklı düzlemlerinde, ellerle hafif basınç ve kaydırma hareketleriyle uygulanır.
- Miyofasyal Kendiliğinden Gevşeme: Vücudun veya bir uzvun kendiliğinden hareket etmesine izin verilir, terapist bu hareketi destekler. Bu süreçte istemsiz kasılmalar, titremeler, duygusal boşalmalar olabilir.
- Miyofasyal Ribaund: Terapist tarafından başlatılan veya kendiliğinden oluşan hafif sallanma, sıçrama hareketleridir.

Dinamik fasyal gevşeme, fasyal dokulara ritmik, titreşimli veya perküsif (vurmalı) kuvvetlerin uygulanmasını içeren bir tedavi yaklaşımıdır. Bu yöntem, manuel uygulamalardan farklı olarak, genellikle mekanik cihazlar veya özel aletler yardımıyla gerçekleştirilir. Amaç, fasyal dokunun elastikiyetini, hareketliliğini ve hidrasyonunu artırmak, aynı zamanda kas-iskelet sistemi fonksiyonlarını iyileştirmektir. Bu tekniklerde, uygulanan kuvvetin frekansı, şiddeti ve süresi, hedeflenen dokuya ve tedavi amacına göre ayarlanır. Dinamik fasyal gevşeme sırasında, uygulanan titreşim veya perküsif kuvvetler, dokunun gevşemesine, dolaşımın artmasına ve metabolik atıkların uzaklaştırılmasına yardımcı olur. Bununla birlikte, dinamik fasyal gevşeme uygulamalarında dikkat edilmesi gereken noktalar da vardır. Özellikle akut inflamasyon, açık yara, enfeksiyon veya ciddi dolaşım bozukluğu olan bölgelerde bu tür uygulamalardan kaçınılmalıdır. Ayrıca, uygulama sırasında hastanın konforu ve güvenliği ön planda tutulmalıdır. Klinik uygulamalarda, uygun hasta seçimi ve doğru teknik kullanıldığında, bu yaklaşımın önemli faydalar sağlayabileceği düşünülmektedir. Diğer bir yöntem olan Graston Tekniği, 1990'lı yıllarda David Graston tarafından yumuşak doku lezyonlarının değerlendirilmesi ve tedavisi için geliştirilmiş, alet destekli bir mobilizasyon yöntemidir. Bu teknik, özel olarak tasarlanmış paslanmaz çelik aletler kullanılarak uygulanır ve kas, tendon, bağ ve fasyal dokulardaki yapışıklıkların, skar dokularının ve kısıtlılıkların giderilmesini amaçlar. Aletle uygulanan mekanik kuvvet, fasyal dokulardaki yapışıklıkların ve skar dokularının mekanik olarak ayrılmasına yardımcı olur. Uygulamanın, uygun eğitim almış profesyoneller tarafından ve doğru endikasyonlarla yapılması önemlidir ve etkilerinin sonucunu görmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır (Schleip ve diğerleri, 2013).

Bunların yanında yoga, pilates, nörodinamik egzersizler, çeşitli germe teknikleri ve uygun beslenme yöntemleri de fasyal ağın elastikiyetini, dayanıklılığını ve hareketliliğini artırarak, kas-iskelet sistemi sağlığını desteklemede yardımcı olabilir (Schleip ve diğerleri, 2013).

2.8.2. Kendi kendine miyofasyal gevşeme ve araçları

Kendi kendine miyofasyal gevşeme (kMFG), bir terapist yerine kişinin kendisi tarafından, genellikle bir alet kullanılarak yapılan bir miyofasyal gevşeme yöntemidir (Beardsley ve Škarabot, 2015). kMFG için yaygın olarak kullanılan aletler, köpük roller (Janot ve diğerleri, 2013; Kim ve diğerleri, 2014; Peacock ve diğerleri, 2014; Roylance ve diğerleri, 2013) ve roller masaj aletidir (Halperin ve diğerleri, 2014; Sullivan ve diğerleri, 2013).

2.8.3. Miyofasyal gevşemenin yüzme performansına etkisi

Miyofasyal gevşeme için birden farklı yöntem uygulanabilmektedir ve genel anlamda sportif performans ile ilgili etkileri incelenmiştir. Dikey sıçrama yüksekliği ve kuvveti, izometrik kuvvet ve çeviklik (Healey ve diğerleri, 2014); diz ekstansör kuvveti ve diz eklem hareket açıklığı (MacDonald ve diğerleri, 2013); maksimum istemli kasılma kuvveti, bazı kas grupları elektromiyografisi ve denge (Halperin ve diğerleri, 2014); sürat, çeviklik, esneklik (Yıldız ve diğerleri, 2018) gibi sportif performansı etkilediği düşünüldüğü çeşitli parametreler üzerinde yapılan çok sayıda araştırmada, miyofasyal gevşeme metodlarının etkileri görülebilmektedir. Yüzme disiplninde miyofasyal gevşemenin etkilerinin anlaşılabilmesi için araştırmaların çoğaltılması literatüre katkıda bulunabilir. Alt ekstremite kas gruplarına uygulanan köpük roller ile miyofasyal gevşeme egzersizlerinin yüzme performansında akut bir etkiye rastlanmadığı belirtilirken (Mersin, 2022); başka bir çalışmada, dinamik ısınma egzersizlerine ek olarak miyofasyal gevşeme tekniğini uygulayan sporcuların daha iyi bir yüzme perfomansı sergilediği ortaya konmuştur (Ekmekci, 2020). Ayrıca, yine köpük roller ile miyofasyal gevşeme tekniği sonrası kısa mesafe yüzme hızında, squat sıçrama performansında ve esneklik değerlerinde iyileşmeler olduğu bulunmuştur (Aslan ve Kahraman, 2023).

2.9. Eklem Hareket Açıklığı

2.9.1. Eklem hareket açıklığı

İnsan vücudunun eklemleri fiziksel hareketi sağlar, insan vücudunun günlük aktivitelerle ilişkili tüm pozisyonları ve hareketleri gerçekleştirmesini mümkün kılar. Eklemler karmaşık mekanik yapılardır. Bağ dokuları tarafından desteklenirler ve kendi sinir ve kan kaynaklarına

sahiptirler. Bu nedenle, eklemlerin tüm bileşenlerinin etkileşimi, sağlık ve işlevlerini devam ettirmek için önemlidir (Rogers, 2010).

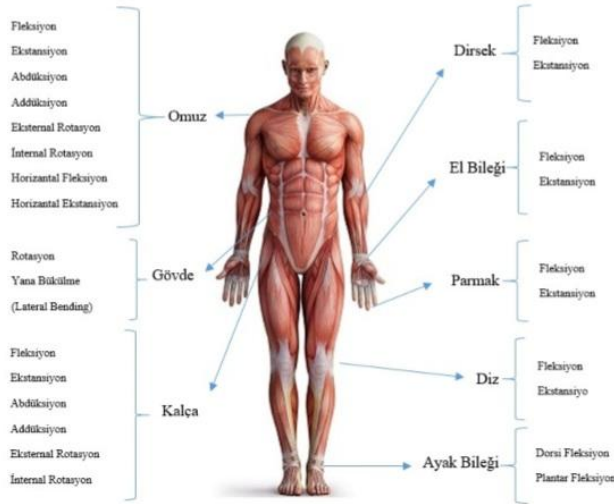
Bir eklem eklem hareket açıklığını (EHA) artırmak, genellikle kas-tendon ve diğer bağ dokularının sertliğinin azaltılması veya uzayabilirliğinin artırılması yoluyla gerçekleşebilmektedir (Behm, 2024). Harici ağırlıklarla yapılan direnç antrenmanı EHA'yı artırabilmektedir (Alizadeh ve diğerleri, 2023).

Direnç bantları (Kwak ve diğerleri, 2016); serbest ağırlıklar ve makineler (Barbosa ve diğerleri, 2002; Kalapotharakos ve diğerleri, 2005; Leite ve diğerleri, 2015), pilates (Chinnavan ve diğerleri, 2015), sağlık topu (Faigenbaum ve Mediate, 2006) ile yapılan direnç antrenmanlarının EHA'yı artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Organizmadaki genel hareketlerin temelde 3 eksen üzerinde gerçekleştirilen fleksiyon, ekstansiyon; abdüksiyon, addüksiyon ve rotasyon hareketleri olduğu bilinmektedir. Uygulanan hareket (örneğin kol fleksiyonu) tanımlandığı bölgeye göre isimlendirilir. Fleksiyon ve ekstansiyon; enine (transvers) eksen çevresinde, vücudun iki farklı bölümünün birbirine yaklaşması ya da birbirinden uzaklaşması, abdüksiyon ve addüksiyon ise, yatay (sagittal) eksen çevresinde, vücut bölümünün, vücut orta hattına yaklaşması veya uzaklaşması olarak tanımlanmaktadır (Akbulut ve diğerleri, 2023).

Konuyla ilgili yapılan sistematik bir derlemede; köpük roller ve roller masajının EHA ile egzersiz öncesi ve sonrası kas performansını artırmak açısından etkili yöntemler olabileceği önerilmektedir (Cheatham ve diğerleri, 2015). Bir çalışmada roller masaj uygulamasının performansa etki etmeden EHA'yı arttırdığı belirlenmiştir (Grabow ve diğerleri, 2018). Miyofasyal gevşeme uygulamasının ayak bileği dorsifleksiyon EHA'sında iyileşme gösterdiği ifade edilmektedir (Stanek ve diğerleri, 2018).

Moromizato ve diğerlerinin (2016) yapmış oldukları çalışmada kullandığı ölçümlerden hareketle ölçüm alınabilecek eklemler ve hareketler şu şekilde gösterilebilir (Şekil 2.8).

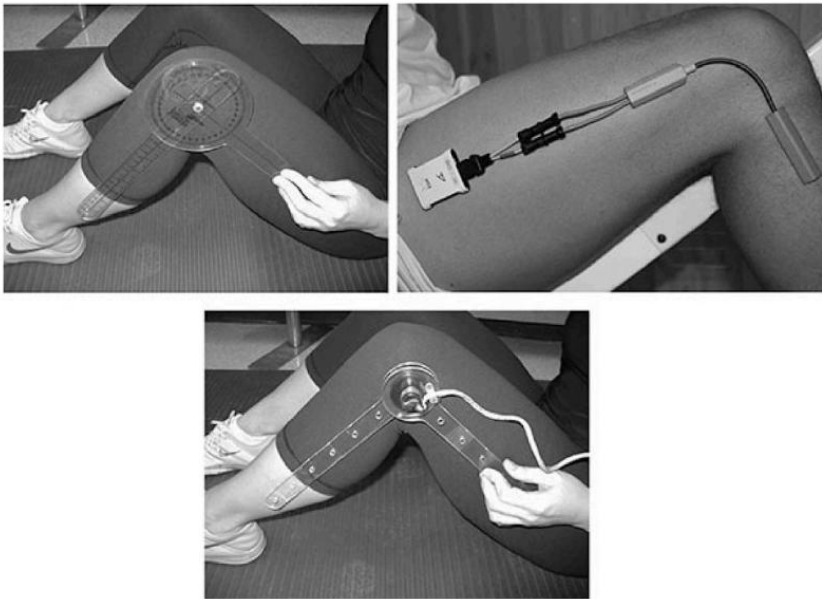


Şekil 2.7. EHA ölçülebilecek eklemler ve hareketleri (Moromizato ve diğerleri, 2016)

2.9.2. Eklem hareket açıklığı belirleme yöntemleri

Günümüzde hala optimal EHA artırma stratejilerinin neler olduğu ve yeni metotların geliştirilmesine yönelik araştırmalar devam etmektedir. Goniometre halen EHA ölçümlerinde en çok kullanılan yöntemdir (Akbulut ve diğerleri, 2023).

EHA ölçmek için kullanılacak birçok araç vardır. Evrensel, tam dairesel goniometre, EHA ölçümü için en çok tercih edilen ekipmanlardan biridir (Resim 2.1.) (Behm, 2024).



Resim 2.2. Standart ve elektronik goniometreler (Behm, 2024).

Evrensel, sıvı ve elektronik goniometreler EHA ölçümlerinde tercih edilebilmektedir. Goniometrelerin kullanımı, yüksek güvenilirliğe sahip olarak değerlendirilmiştir. Bunların yanında fleksimetre/inklinometre (yerçekimi tabanlı EHA ölçüm cihazı) de EHA belirleyen cihazlardan biridir. İncelenen bazı araştırmalarda, cihazların esneklikteki değişimi gözlemlemek için her zaman birbirini yerine kullanılamazken; eğer bir cihaz germe veya antrenman öncesi ve sonrası farkları ölçmek için kullanılıyorsa, değişim miktarının güvenilirlik seviyesinin önemli olduğu belirtilmektedir (Behm, 2024).

Akıllı telefon uygulamaları üzerinde güvenilirlik incelemesi yapılan bir araştırmada araştırmaya konu olan Compass 42 (2.1) ve Clinometer (4.3.1. (1412091) on IOS) uygulamalarının birçok eklemden uygulayıcı içi ve uygulayıcı arasında elde edilen tutarlılık durumlarının sürüm ve uygulayıcı tecrübesi, pozisyon farklılıklarından etkilenebilmesi sebebi ile ölçüm standardının literatürde henüz oluşmaması sonucu klinik kullanım açısından önerilmediği belirtilmiştir (Keleş ve diğerleri, 2016). Bu çalışmada kullanılan Microgate Gyko cihazı (Gyko, Microgate, Bolzano, Italy) gibi ataletsel sensör sistemleri ile de EHA ölçümleri yapılabilmektedir.

2.9.3. Plantar fleksiyon hareket açıklığı

Ayak bileği eklemi, farklı türde eklemlerle karakterize edilen karmaşık bir eklemdir. Temelde ayak ile bacak arasında serbest hareket eden bir menteşe tipi sinovial eklemdir. Ayak bileği birbirleriyle, ayak metatarsal kemikleriyle ve alt bacak kemikleriyle eklem yapan yedi tarsal kemiği içerir. Tarsal kemiklerinden biri olan ayak bileği kemiği (talus veya astragalus), alt bacağın fibula ve tibiasıyla eklem yaparak ayak bileği eklemine oluşturur. Ayak bileğinin ana hareketleri fleksiyon ve ekstansiyondur (Rogers, 2010).

Ayak bileği PF'si, frontal eksen etrafında ve sagittal düzlemde gerçekleşir. EHA; 0° ila 45° arasındadır (Van, 2010). Ayak bileği ekleminde ortalama PF 36°'dir (Akdoğan ve Ateş, 2016).

Yüzücüler bütün ayak vuruşlarında daha fazla güç elde etmek için ortalama derecenin üzerinde ayak bileği hareket açıklığına ihtiyaç duymalarının yanında, tüm tekniklerde omuz, el ve ayak bileği hareket açıklığının normalin üstünde olması avantaj sağlamaktadır (Üçer, 2014).

2.9.4. Eklem hareket açıklığı ile yüzme performansı

Yüzmede su ortamının özelliği, farklı yüzme tekniklerine özgü hareket kalıplarının tekrar edilmesi; kuvvet, dayanıklılık, hız, koordinasyon ve esneklik gibi becerilerin özel olarak antrene edilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bu etmenler yüzme sporuyla uğraşan bireylerin EHA'sını etkiler. Rekabetçi yüzücülerin, herhangi bir spor dalıyla uğraşmayan bireylere kıyasla üst ekstremit ve ayak bileği hareket açıklığının daha fazla olduğu söylenmektedir (Radlińska ve Berwecki, 2015).

Elit erkek yüzücülerde dorsal fleksiyon ve PF hareket açıklığı ile 15 m serbest ayak vuruşu süresi arasında anlamlı negatif bir ilişki bulunurken, serbest ayak vuruşu mesafesi arasında anlamlı pozitif bir ilişkiye ulaşılmıştır (Lezadi, 2025). Burdan hareketle, ayak bileği hareket açıklığının geliştirilmesinin ayak vuruşlarına olumlu bir etki sağlayabileceği söylenebilir.

Ayrıca; 8x100 m yorucu bir yüzme antrenmanı seti öncesi ve sonrasında yapılan testlerde, omuz dış rotasyon hareket açıklığında azalma olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Matthews ve diğerleri, 2017). Yorgunluk düzeyi de yüzücülerde EHA değerlerini etkileyebilmektedir.

3. YÖNTEM

Bu araştırma nicel araştırma yöntemine dayalı olarak kurgulanmış, aynı grup üzerinde üç farklı günde tekrarlı ölçümler şeklinde gerçekleştirilen kesitsel bir çalışmadır.

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya yüzme branşından 12-14 yaş arası 22 erkek sporcu katılmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; a) lisanslı olmak, b) bölgesel yarışlara katılmış olmak, c) haftada minimum 3 gün yüzme antrenmanı yapıyor olmak d) yüzme yaşı en az 2 yıl olmak şartlarını sağlamaktır. Son 6 ay içinde herhangi bir kas-iskelet sistemi yaralanması ya da operasyonu yaşayanlar, başka bir spor disiplininde daha yarışmalara katılanlar hariçte bırakılmıştır. Araştırma öncesi tüm sporculara çalışma protokolü anlatılmış, familarizasyon uygulanmış ve velilerden onay belgesi alınmıştır. Çalışma öncesi Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu onayı alınmıştır (Araştırma Kod No: 2024-125).

3.2. Araştırma Dizayını

Araştırma bir grup üzerinde tekrarlı ölçümler şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler 3 ayrı günde alınmıştır. Ölçümler arasında en az 24 saat dinlenme sağlanmış ve en fazla 15 gün içerisinde 3 ölçüm tamamlanmıştır. Ölçümler cumartesi ve pazar günleri alınmıştır. 3 günde 3 farklı ısınma protokolü uygulanmıştır.

Isınma protokolleri:

1.Gün: 200 m serbest stil yüzme

6x50 m serbest stil yüzme

2.Gün: 200 m serbest stil yüzme

6x50 m serbest stil yüzme

Plantar fleksiyon germe (3x30 sn uygulama ve 10 sn dinlenme arası arası)

3.Gün: 200 m serbest stil yüzme

6x50 m serbest stil yüzme

Ayak roller ile plantar fasya gevşeme (3x30 sn uygulama, 10 sn dinlenme arası)

PF germe uygulaması (Resim 3.1); sporcu oturur pozisyonda dizini bükerek ayak ve ayak bileğini plantar fleksiyonda kalça altına almış ve 30 sn germe uygulamıştır. Aralarda 10 sn dinlenmenin ardından 3'er kez sağ ve sol ayak için ayrı ayrı tekrarlanmıştır.



Resim 3.1. PF germe uygulaması

Ayak roller ile plantar fasya gevşeme uygulaması (Resim 3.2); sporcu oturur pozisyonda ayak roller malzemesini ayak tabanının alt-ön kısmına yerleştirerek başlamıştır. İleri geri şekilde yuvarlama yaparak ve roller yuvarlama hızı 60 bpm olarak uygulanmıştır. Aralarda 10 sn dinlenmenin ardından 3'er kez sağ ve sol ayak için ayrı ayrı tekrarlanmıştır.



Resim 3.2. Ayak roller ile plantar fasya gevşeme uygulaması

Her ısınma protokolünün ardından PF hareket açıklığı ölçümleri alınmıştır (Resim 3.3). PF hareket açıklığı ölçümleri esnasında, sporcu ayak ve ayak bileğinin altında herhangi bir yüzey veya malzeme olmayacak şekilde sırtüstü uzanmıştır. Ayak bileğinin 90° olduğu açı

başlangıç noktası kabul edilmiştir. Ardından sporcudan ayak parmaklarını en uzak noktaya uzatması istenmiştir. Bir tekrarın sonunda elde edilen PF hareket açıklığı değeri kaydedilmiştir. 3 dk dinlenmenin ardından 25 m tahta ile maksimal serbest ayak vuruşu ve 50 m sprint serbest stil yüzmüşlerdir. 50 m serbest stil yüzme performans ölçümleri çıkış bloğundan çıkış (take your marks ve düdük komutu ile) ile başlamış ve 50 m yüzme sonunda duvara dokunmasıyla sona ermiştir. 25 m tahta ile serbest ayak vuruşu performans ölçümleri sporcunun su içinden duvarı itmesi ile başlamış ve tahta ucunun duvara dokunması ile sonlandırılmış, sporcular tahtayı deliklerinden kavrayarak kollar gergin olarak baş üstünden ileri uzatılmış pozisyonda yüzmüşlerdir. Her iki yüzme performans ölçümü arasında 3 dk dinlenme verilmiştir. Araştırmada; adolesan yüzücülerde PF germe ve ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkilerine bakılmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması

Sporcuların performansı; 50 m serbest stil yüzme süresi ve 25 m tahta ile serbest ayak vuruşu süresi ile değerlendirilmiştir. Sporculardan maksimum hızda yüzmeleri istenmiştir. Yüzme performans ölçüm değerlendirmesi sporcunun yüzme süresi üzerinden yapılmıştır. Yüzme süresi, aynı araştırmacı tarafından Casio Hs-80Tw-1Df model kronometre ile ölçülmüştür. Sporcuların antropometrik özellikleri (boy uzunluğu ve vücut kütlesi) Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Ayak roller ile plantar fasya gevşeme ve PF germe uygulamaları ile PF eklem hareket açıklığı ölçümleri yüzme performans ölçümü öncesinde yapılmıştır. Çalışmada 25 m havuz kullanılmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Çalışmada sporcuların PF hareket açıklığı ataletsel sensör sistemi (Gyko, Microgate, Bolzano, Italy) cihazı ile ölçülmüştür (Resim 3.3).



Resim 3.3. Ataletsel sensör sistemi ile EHA ölçümü

Üçüncü gün ölçümlerinde plantar fasya gevşeme uygulaması için ayak roller kullanılmıştır (Resim 3.4).



Resim 3.4. Ayak roller miyofasyal gevşeme aleti

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama, standart sapma, %95 güven aralığı, minimum ve maksimum değer şeklinde gösterilmiştir. Veri dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlenmiştir. Katılımcıların PF hareket açıklığı ve yüzme performanslarını farklı protokoller arasında karşılaştırmak için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen durumda ise Friedman tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Adolesan yüzücülerde PF hareket açıklığı ile yüzme süresi arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler SigmaPlot 11.0 (Systat Software, Inc, San Jose California USA) yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ 'tir.

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan adolesan erkek yüzücülerin yaşları ortalama 12.7 ± 0.8 yıl, spor yaşları ortalama 4.2 ± 1.7 yıl, boy uzunlukları ortalama 166.8 ± 12.4 cm, vücut kütleleri ortalama 54.5 ± 10.8 kg ve beden kütle indeksleri (BKİ) 19.5 ± 2.5 kg.m^{-2} 'dir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Katılımcıların karakteristikleri (n=22)

	ort $\pm$ SS	Min	maks	%95 GA
Yaş (yıl)	12.7 ± 0.8	12.0	14.0	12.3-13.1
Spor yaşı (yıl)	4.2 ± 1.7	2.0	7.0	3.4-4.0
Boy uzunluğu (cm)	166.8 ± 12.4	150.0	190.0	161.3-172.3
Vücut kütlesi (kg)	54.5 ± 10.8	35.0	80.0	49.7-59.3
BKİ (kg.m^{-2})	19.5 ± 2.5	14.9	24.4	18.4-20.6

ort: Ortalama, SS: Standart sapma, min: Minimum değer, maks: Maksimum değer, GA: Güven aralığı, BKİ: Beden kütle indeksi

Adolesan erkek yüzücülerin ısınmayı takiben herhangi bir müdahale olmaksızın (referans protokolü), PF germe ve ayak rulo ile kMFG sonrası PF hareket açıklığı verileri Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

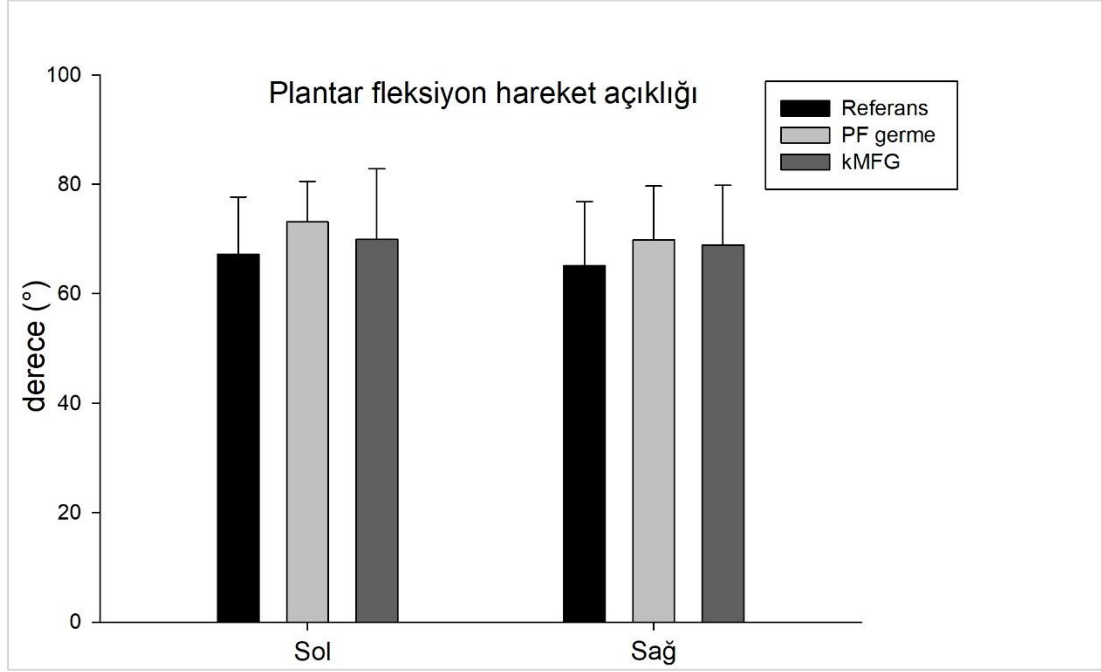
Çizelge 4.2. Adolesan erkek yüzücülerde referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası PF hareket açıklığı

PF	Referans	PF germe	kMFG	p
hareket açıklığı				
Sol ayak bileği (°)	67.2 ± 10.5	73.1 ± 7.4	69.9 ± 12.9	0.053
Sağ ayak bileği (°)	65.1 ± 11.7	69.8 ± 9.9	68.9 ± 10.9	0.112

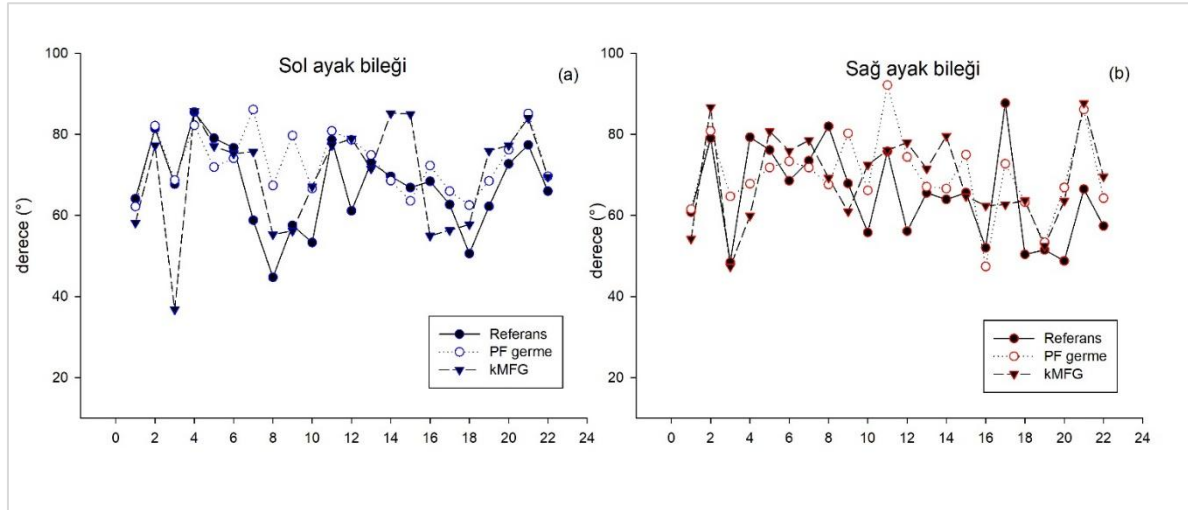
kMFG: Kendi kendine miyofasyal gevşeme. PF: Plantar fleksiyon. Veriler ort $\pm$ SS olarak sunulmuştur.

Sol ayak bileği PF hareket açıklığı referans, PF germe ve kMFG sonrası sırasıyla $67.2 \pm 10.5^\circ$, $73.1 \pm 7.4^\circ$, $69.9 \pm 12.9^\circ$ elde edilmiştir. Sağ ayak bileği PF hareket açıklığı referans, PF germe ve kMFG sonrası sırasıyla $65.1 \pm 11.7^\circ$, $69.8 \pm 9.9^\circ$, $68.9 \pm 10.9^\circ$ 'dir. En yüksek PF hareket açıklığı her iki tarafta da PF germe sonrasında elde edilmiştir. En düşük PF hareket açıklığı her iki tarafta da referans protokolü sonrasındadır (Şekil 4.1). Adolesan erkek yüzücülerde üç farklı protokol arasında PF hareket açıklığı anlamlı farklı değildir ($p > 0.05$).

Katılımcıların bireysel olarak her protokolde elde edilen PF hareket açıklığı verileri Şekil 4.1’de sol (Şekil 4.2a) ve sağ ayak bileği (Şekil 4.2b) için ayrı ayrı sunulmuştur.



Şekil 4.1. Adolesan erkek yüzücülerin referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası sol ve sağ PF hareket açıklığı



Şekil 4.2. Katılımcıların referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası sol (a) ve sağ (b) PF hareket açıklığı bireysel yanıtları

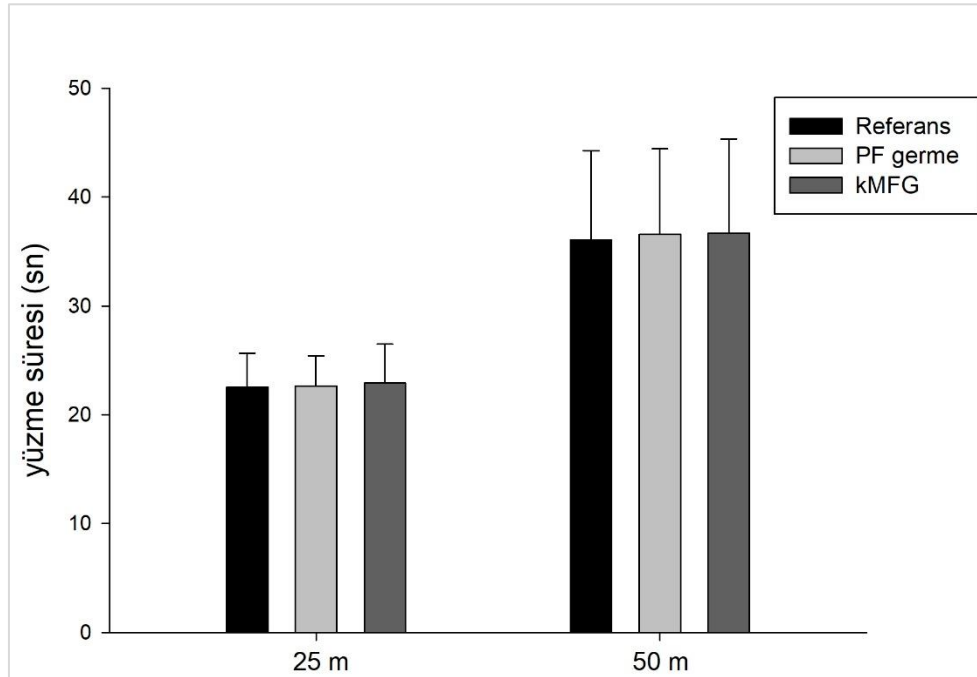
Adolesan erkek yüzücülerin ısınmayı takiben herhangi bir müdahale olmaksızın (referans protokolü), PF germe ve ayak roller ile kendi kMFG sonrası yüzme performansları verileri Çizelge 4.3’te sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Adolesan erkek yüzücülerde referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası yüzme performansı

	Referans	PF germe	kMFG	p
25 m yüzme süresi (sn)	22.54±3.11	22.65±2.75	22.90±3.58	0.142
50 m yüzme süresi (sn)	36.06±8.2	36.57±7.88	36.68±8.65	0.160

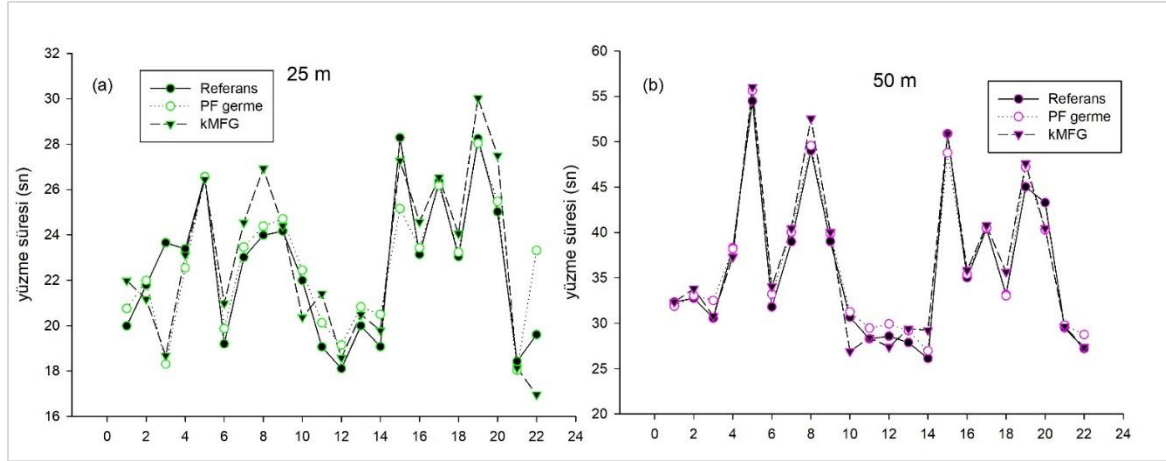
kMFG: Kendi kendine miyofasyal gevşeme. PF: Plantar fleksiyon. Veriler ort±SS olarak sunulmuştur. 25 m yüzme performansı sadece ayak vuruşu ile tamamlanmıştır. 50 m yüzme performansında ise katılımcılar serbest stil yüzmüşlerdir.

Sadece ayak vuruşu ile tamamlanan 25 m yüzme süresi referans, PF germe ve kMFG sonrası sırasıyla 22.54±3.11, 22.65±2.75, 22.90±3.58 sn elde edilmiştir. Serbest stil 50 yüzme süresi ise referans, PF germe ve kMFG sonrası sırasıyla 36.06±8.2, 36.57±7.88, 36.68±8.65 sn'dir. 25 m ve 50 m yüzme performansında protokoller arası en düşük yüzme süresi referans protokolünde olup, en yüksek yüzme süresi ise kMFG sonrasındadır (Şekil 4.3). Adolesan erkek yüzücülerde üç farklı protokol arasında yüzme süresi anlamlı farklı değildir ($p>0.05$).



Şekil 4.3. Adolesan erkek yüzücülerin referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası yüzme süreleri

Katılımcıların bireysel olarak her protokol sonrası 25 m (Şekil 4.4a) ve 50 m (Şekil 4.4b) mesafelerde elde edilen yüzme süresi verileri Şekil 4.4'te sunulmuştur.



Şekil 4.4. Katılımcıların referans protokolü, PF germe ve kMFG sonrası 25 m (a) ve 50 m (b) yüzme süresi bireysel yanıtları

Adolesan erkek yüzücülerin PF hareket açıklığı ile 25 m ve 50 m yüzme performansı arasındaki ilişki Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Adolesan yüzücülerde ayak bileği PF hareket açıklığı ile yüzme performansında hiçbir protokolda anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Adolesan erkek yüzücülerde PF hareket açıklığı ile 25 m ve 50 m yüzme performansı arasındaki ilişki

		25 m		50 m	
		R	P	r	p
Sol PF hareket açıklığı (°)	Referans	-0.191	0.394	-0.134	0.552
	PF germe	-0.283	0.201	-0.168	0.454
	kMFG	-0.019	0.935	0.017	0.939
Sağ PF hareket açıklığı (°)	Referans	0.056	0.806	0.276	0.214
	PF germe	-0.325	0.141	-0.117	0.604
	kMFG	-0.351	0.109	-0.168	0.455

PF: Plantar fleksiyon, kMFG: Kendi kendine miyofasyal gevşeme.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada; (a) adolesan yüzücülerde PF germenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisinin incelenmesi ve (b) ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisinin incelenmesi ve (c) ayak bileği PF hareket açıklığı ile yüzme performansı arasında ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlk ana bulgu, referans, PF germe ve kMFG protokolleri sonrasında PF hareket açıklığı referans protokolüne göre anlamlı farklı değildir. İkinci ana bulgu, farklı protokoller arasında 25 m ve 50 m yüzme süreleri de anlamlı farklı bulunmamıştır. Ek olarak, ayak bileği PF hareket açıklığı ile 25 m ve 50 m yüzme performansları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Katılımcıların referans, PF germe ve kMFG protokolleri sonrası sağ ve sol ayaklar için en yüksek PF hareket açıklığı değeri, PF germe sonrası bulunmuştur. En düşük PF hareket açıklığı değeri ise referans protokolü sonrası kaydedilmiştir. Fakat bu nicel farklar anlamlı bulunmamıştır. Manyetik mantar topla yapılan plantar fasya gevşemenin hamstring ve lumbal omurga esnekliği üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, plantar fasya için mantar top ile kendi kendine miyofasyal gevşeme uygulamasının anlık olarak hamstring esnekliğini artırdığını ortaya koymuştur. Manyetik fasya topunun ise, hamstring esnekliğini artırmada sham fasya topuna göre bir üstünlüğü olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Pala ve diğerleri, 2024). Kuruma ve diğerlerinin (2013) miyofasyal gevşeme ve germe tekniklerinin hareket açıklığı ve reaksiyon süresi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmalarında quadriceps ve hamstring kas gruplarına uygulanan miyofasyal gevşemenin aktif hareket açıklığını anlamlı şekilde arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçların araştırmamızdan farklı olmasının nedeni hareket açıklığı ölçümü yapılan kas ve eklem grubunun farklı olmasıdır. Araştırmamızda PF germe ve kMFG sonrası her iki tarafta da PF hareket açıklığı nicel olarak artmış bulunmakla birlikte bu fark anlamlı bulunmamıştır. Bu nicel artışın da ileriki araştırmalar ile farklı yönlerden desteklenmeye ihtiyacı olabilir.

Bu çalışmada; en düşük yüzme süresi, referans protokolü sonrası olması ve en yüksek PF hareket açıklığının PF germe sonrasında olduğuna ulaşılmıştır. Ayak bileği esnekliğinde daha fazla PF hareket açıklığı, yüzme performansında olumsuz etkilere neden olabilir. Bunun sebebi; ayak bileği esnekliği arttıkça ayağın geriye ve yukarı doğru bükülmesi sonucu itiş fazında etki ettiği su miktarının azalması olabilir. Bu araştırma kapsamında; en düşük

PF hareket açıklığının referans protokolü sonrasında olmasının yanı sıra en düşük yüzme süresinin de referans protokolü sonrası kaydedilmesi bu tahmini destekler niteliktedir. Yüzücülerde PF hareket açıklığının gereğinden fazla olması yüzme performansı üzerinde olumsuz etkilere yol açıyor olabilir. Diğer yandan Kuhn ve diğerlerinin (2022) yaptığı bir çalışmada; yüzme denemelerinin kinematiğini azaltılmış, normal ve artırılmış maksimum PF açılarıyla karşılaştırarak, sualtı delfin vuruş sırasında ayak bileği eklemi esnekliğinin yüzme hızı ve vuruş etkinliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 10 iyi eğitilmiş yüzücüde normal, kısıtlı ve artırılmış ayak bileği eklemi esnekliği ile çok sayıda sualtı delfin vuruş denemesi yapmış, kısıtlı PF ile yüzme sırasında yüzme hızı ve vuruş etkinliği, normal ve artmış PF'ye kıyasla önemli ölçüde azaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Kuhn ve Legerlotz, 2022). Yüzücülerde ayak bileği kas gücünün ve esnekliğinin delfin vuruş performansı ile ilişkisini araştıran başka bir çalışmada; delfin vuruş sırasında PF-iç rotasyon kısıtlamasının yüzme hızını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır (Willems ve diğerleri, 2014). Yüzmede delfin ayak vuruşu, her iki ayağın eş zamanlı hareketi ile gerçekleşmektedir. Öte yandan serbest ayak vuruşu bir ayağın yukarı vuruşu esnasında diğer ayağın aşağı vuruş yapmasıyla devam eder. Bu konudan yola çıkarak, bahsedilen çalışmalarda PF hareket açıklığı kısıtlılığının yüzme hızına azaltıcı etki yaptığı sonucuna ulaşılmasına karşın, bu çalışmada PF hareket açıklığına müdahale olmaksızın en hızlı yüzmeye ulaşılması ayak vuruşu stil farklılığından kaynaklanmış olabilir. PF hareket açıklığının azalması delfin vuruşta eş zamanlı ayak vuruşu sırasında sadece ayakların itiş yaptığı su miktarını azaltmış ve dizlerde daha fazla bükülmeye neden olarak hızın düşmesine yol açmış olabilir. Diğer yandan serbest ayak vuruşunda PF hareket açıklığının bir ayağın aşağı vuruş yaparken diğerinin yukarı vuruşta hareket etmesi, suyu itiş ve toparlanma aşamalarının aynı anda gerçekleşmesine PF hareket açıklığının az olması yüzme performansını olumlu etkilemiş olabilir. Dolayısıyla, PF hareket açıklığında optimal bir düzeyin belirlenmesi ayak bileği hareket açıklığının yüzme performansına etkisini en üst seviyeye çıkarabilir.

Bu çalışmada, ayak bileği PF hareket açıklığı ile yüzme performansı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamasına (25 m ile sol ayak PF hareket açıklığı referans $r=-0.191$, $p=0.394$; PF germe $r=-0.283$, $p=0.201$; kMFG $r=-0.019$, $p=0.935$; 25 m ile sağ ayak PF hareket açıklığı referans $r=0.056$, $p=0.806$; PF germe $r=-0.325$, $p=0.141$; kMFG $r=-0.351$, $p=0.109$ ve 50 m ile sol ayak PF hareket açıklığı referans $r=-0.134$, $p=0.552$; PF germe $r=-0.168$, $p=0.454$; kMFG $r=0.017$, $p=0.939$; 50 m ile sağ ayak PF hareket açıklığı referans $r=0.276$, $p=0.214$; PF germe $r=-0.117$, $p=0.604$; kMFG $r=-0.168$, $p=0.455$) karşın; 10 kadın yüzücü üzerinde

yapılan bir araştırmada, ayak bileği PF ile serbest ayak vuruş hızı arasında anlamlı pozitif bir ilişki gözlenmiştir (McCullough ve diğerleri, 2009). Bunlara ek olarak 50 m serbest stil yüzme performansında, kol çekiş mekaniğinin devreye girmesi yüzme performansını etkilemiş olabilir.

Bu araştırmada PF germe uygulamasının ayak bileği aktif hareket açıklığını, kendi kendine miyofasyal gevşeme uygulamasına kıyasla daha fazla artırdığı görülmektedir. Köpük roller uygulaması ve eksantrik egzersiz sonrası dorsifleksiyon EHA'da akut ve kronik etkileri inceleyen bir çalışmada; eksantrik grupta hem akut hem de kronik olarak EHA'da önemli bir artış kaydedilirken, köpük roller uygulaması sadece akut bir iyileşme gözlemlenmiştir (Aune ve diğerleri, 2019).

Araştırmamızda referans, PF germe ve kMFG sonrası 25 m ve 50 m yüzme süresi değerlerinde sporcular arasında değişken sonuçlara ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonuçlara bakıldığında, her sporcunun bireysel düzeyde dikkate alınarak incelenmesi ve bireyselleştirilmiş antrenman programlarının uygulanması yüzme performansına yönelik faydalı sonuçlar sağlayabilir.

Literatür incelendiğinde, yüzücülerde ayak bileği esnekliğinin yüzme performansına etkisini ve farklı parametrelerle olan ilişkisini araştıran çalışmalara rastlanılmasına rağmen, çeşitli uygun malzemelerle plantar fasya miyofasyal gevşeme yöntemlerinin yüzme performansına ve esnekliğe etkisini inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Mersin, 2022; Pala ve diğerleri, 2024). Ayrıca, yüzmenin yanı sıra başka spor disiplinlerinde de alt ekstremiteye yönelik miyofasyal gevşeme teknikleri ile germe yöntemlerinin esneklik üzerindeki etkileri incelenmiştir. Örneğin; kadın atletlerde yapılan bir çalışmada; hamstring esnekliği, self miyofasyal gevşeme ve statik germeye kıyasla dinamik germe sonrası daha fazla iyileşme göstermiştir (Kurt, Gürol ve Nebioğlu; 2023). Başka bir çalışmada; 12 erkek yüzücünün hamstring, quadriceps, gluteal and gastrocnemius kaslarına uygulanan miyofasyal gevşeme egzersizi sonrası esneklik değerlerinde kayda değer iyileşmeler gözlemlenmiştir (Aslan ve Kahraman, 2023). Romero-Franco ve diğerlerinin (2019) 30 üniversite sporcusunda yaptığı bir araştırmada; jogging sonrası uygulanan köpük roller egzersizlerinin ayak bileği dorsifleksiyonunu artırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Richman ve diğerlerinin (2019) 14 kız üniversite sporcusu üzerinde yürüttükleri bir araştırmada, alt ekstremita kas gruplarına uygulanan kMFG sonrası ve kMFG'ye dinamik ısınma egzersizleri

eklendikten sonra otur-uzan testi ile elde edilen esneklik değerlerinde anlamlı iyileşmeler görülmüştür.

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bunlardan ilki katılımcıların sadece adolesan ve erkek yüzücülerden oluşmasıdır. Bu da araştırma sonuçlarını etkilemiş olabilir. Ayrıca  rneklem büyüklüğünün arttırılmasıyla ilerdeki araştırmalar ile bulgular detaylı incelenmelidir. Bu araştırmada sadece yüzme süresine odaklanılmıştır. İleriki araştırmalarda kulaç mekaniği, gövde rotasyonu, kuvvet gibi parametrelere de odaklanılabilir. Ayrıca sonraki araştırmalarda dolfın vuruş ve kurbağalama stil ayak vuruşu üzerinde de değerlendirmeler yapılabilir. Diğer yandan, ileriki çalışmalarda önceki öğrenmenin etkisini önlemek amacıyla ölçümlerde çapraz geçişli dizayn uygulanması önerilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; (a) adolesan yüzücülerde PF germenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisinin incelenmesi ve (b) ayak roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve PF hareket açıklığı üzerine akut etkisinin incelenmesi ve (c) ayak bileği PF hareket açıklığı ile yüzme performansı arasında ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma sonucunda, PF germe ve kMFG'nin PF hareket açıklığı ile yüzme performansına akut anlamlı etkisinin olmadığına ulaşılmıştır. Bu çalışma 22 adolesan erkek yüzücü ile yapılmıştır. Literatürde, sporda son yıllarda miyofasyal gevşeme ile ilgili yapılan çalışmaların sayısının arttığı görülse de ayak roller ile plantar fasya miyofasyal gevşeme uygulamasının yüzücülerde performansa etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla yüzme disiplinine katkı sağlamak açısından şu önerilerde bulunulabilir:

- Yüzme disiplninde plantar fasya miyofasyal gevşeme çalışmalarının artması,
- Farklı yaş grubundaki yüzücülerin plantar fasya miyofasyal gevşeme çalışmalarına dahil edilmesi,
- Plantar fasyaya uygulanan miyofasyal gevşeme tekniklerinde farklı yöntem, alet ve malzemelerin kullanılması,
- Kurbağalama stil ayak vuruşu ve dolfın ayak vuruşu üzerinde de plantar fasya miyofasyal gevşeme tekniklerinin etkisinin araştırılması,
- Ayak bileği EHA'nın performansa etkisini artırmak için bireyselleştirilmiş antrenman programlarının uygulanması ve optimal EHA'yı belirlemeye yönelik incelemeler yapılması önerilmektedir.

Yüzme disiplninde PF germe ve plantar fasya miyofasyal gevşemenin yüzme performansı ve ayak bileği EHA'yı nasıl etkilediğinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçların, antrenörler ve sporcular için faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acarkan, T., ve Nazlıkul, H. (2017). Fasya fonksiyonları, işlevsel görevleri ve nöralterapi yaklaşımı. *Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon ve Nöral Terapi Dergisi*, 11(3), 9-15.
- Akbulut, T., Aydemir, İ., ve Karaman, M. E. (2023). Eklem hareket açıklığı, sağlık ve sportif performans. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 8(3), 174-191.
- Akdoğan, M., ve Ateş, Y. (2016). Ayak bileği ve distal tibia anatomisi. *TOTBİD Dergisi*, 15, 158-165.
- Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Zahiri, A., Anvar, S. H., Goudini, R., Hicks, J. P., and Behm, D. G. (2023). Resistance training induces improvements in range of motion: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(3), 707-722.
- Anderson, B. (1981). Condition report: Stretching for swimming. *Strength & Conditioning Journal*, 3(1), 20-23.
- Antohe, B. A., Alshana, O., Uysal, H. Ş., Rață, M., Iacob, G. S., and Panaet, E. A. (2024). Effects of myofascial release techniques on joint range of motion of athletes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports*, 12(5), 132.
- Arellano Colomina, R., Morales Ortiz, E., Ruiz-Teba, A., Taladriz Blanco, S., Cuenca Fernández, F., and López Contreras, G. (2016). *Swimming Science II*, 5.
- Arnett, M. G. (2001). Effects of prolonged and reduced warm-ups on diurnal variation in body temperature and swim performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(5), S158.
- Arruda, T. B. D., Barbieri, R. A., Andrade, V. L. D., Cursiol, J. A., Kalva-Filho, C. A., Bertucci, D. R., and Papoti, M. (2021). Proposal of a Conditioning Activity Model on Sprint Swimming Performance (vol 11, 580711, 2020).
- Aslan, T. V., ve Kahraman, M. Z. (2023). The effect of myofascial release technique applied with foam roller on jumping, flexibility and short distance swimming performance in swimmers. *Journal of Education and Recreation Patterns*, 4(2), 653-666.
- Aune, A. A., Bishop, C., Turner, A. N., Papadopoulos, K., Budd, S., Richardson, M., and Maloney, S. J. (2019). Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors. *Journal of Sports Sciences*, 37(2), 138-145.
- Balilionis, G., Nepocatych, S., Ellis, C. M., Richardson, M. T., Neggers, Y. H., and Bishop, P. A. (2012). Effects of different types of warm-up on swimming performance, reaction time, and dive distance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3297-3303.
- Barbosa, A. R., Santarém, J. M., Jacob Filho, W., and Marucci, M. D. F. N. (2002). Effects of resistance training on the sit-and-reach test in elderly women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(1), 14-18.

- Beardsley, C., and Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: a systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 747-758.
- Behm, D. (2024). *The science and physiology of flexibility and stretching: Implications and applications in sport performance and health*. Taylor & Francis, 17-28.
- Bhat, I. B., and Nadzri, A. E. S. B. M. (2024). The effect of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching in reducing delayed onset muscle soreness among adults: A systematic review. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(6), 1.
- Bíró, M., Révész, L., and Hidvégi, P. (2015). *Swimming*, 22-51.
- Bishop, D. (2003). Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Medicine*, 33, 483-498.
- Boone, T. (2017). *Anatomy: A pressing concern in exercise physiology*. Bentham Science Publishers, 78-96.
- Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., and Lee, M. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 827.
- Chinnavan, E., Gopaladhas, S., and Kaikondan, P. (2015). Effectiveness of pilates training in improving hamstring flexibility of football players. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 14(3), 265-269.
- Crespo, E., Ruiz-Navarro, J. J., Cuenca-Fernández, F., and Arellano, R. (2021). Post-eccentric flywheel underwater undulatory swimming potentiation in competitive swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 79, 145-154.
- Cuenca-Fernández, F., Batalha, N. M., Ruiz-Navarro, J. J., Morales-Ortiz, E., Lopez-Contreras, G., and Arellano, R. (2020). Post high intensity pull-over semi-tethered swimming potentiation in national competitive swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(12), pp. 1526-1535.
- Cuenca-Fernández, F., Boullosa, D., López-Belmonte, Ó., Gay, A., Ruiz-Navarro, J. J., and Arellano, R. (2022). Swimming warm-up and beyond: Dryland protocols and their related mechanisms: A scoping review. *Sports Medicine-Open*, 8(1), 120-164.
- Cuenca-Fernández, F., López-Contreras, G., Mourão, L., de Jesus, K., de Jesus, K., Zacca, R., and Arellano, R. (2019). Eccentric flywheel post-activation potentiation influences swimming start performance kinetics. *Journal of Sports Sciences*, 37(4), 443-451.
- Çiçek Yıldız, L. (2025). *Farklı Isınma Protokollerinin Seçilmiş Motor Beceri ve 50 Metre Yüzme Performansına Akut Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Batman, 18-19.

- Dalamitros, A. A., Mavridis, G., Semaltianou, E., Loupos, D., and Manou, V. (2019). Psychophysiological and performance-related responses of a potentiation activity in swimmers of different competitive levels. *Physiology & Behavior*, 204, 106-111.
- Dalamitros, A. A., Vagios, A., Toubekis, A. G., Tsalis, G., Clemente-Suarez, V. J., and Manou, V. (2018). The effect of two additional dry-land active warm-up protocols on the 50-m front-crawl swimming performance. *Human Movement*, 19(3), 75-81.
- Demirkan, E., Özkadi, T., Sema, C., and Alagöz, İ. (2021). Does ankle plantar and dorsiflexion affect fifty-meter swimming time in swimmers? *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 23(3), 353-358.
- Duncan, R. A. (2014). *Myofascial release: Hands-on guides for therapists*. Human Kinetics, 99-254.
- Đurović, M., Stojanović, N., Stojiljković, N., Karaula, D., and Okičić, T. (2022). The effects of post-activation performance enhancement and different warm-up protocols on swim start performance. *Scientific Reports*, 12(1), 9038.
- Ekmekci, İ. (2020). *Yüzme Branşında Foam Roller Uygulamasının Esneklik Ve Yüzme Performans Değerlerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 43-58.
- Faigenbaum, A. D., and Mediate, P. (2006). Effects of medicine ball training on fitness performance of high school physical education students. *Physical Educator*, 63(3), 160.
- Ferreira, M. I., Barbosa, T. M., Neiva, H. P., Marta, C. C., Costa, M. J., and Marinho, D. A. (2015). Effect of gender, energetics and biomechanics on swimming masters performance, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1948-1955.
- Grabow, L., Young, J. D., Alcock, L. R., Quigley, P. J., Byrne, J. M., Granacher, U., and Behm, D. G. (2018). Higher quadriceps roller massage forces do not amplify range-of-motion increases nor impair strength and jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(11), 3059-3069.
- Greiner, T. M. (2023). Chapter 3- Anatomical nomenclature: Conundrums of nonstandardized foot and ankle terminology. In *Foot and Ankle Biomechanics*. Academic Press, 53-74.
- Halperin, I., Aboodarda, S. J., Button, D. C., Andersen, L. L., and Behm, D. G. (2014). Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 92-102.
- Healey, K. C., Hatfield, D. L., Blanpied, P., Dorfman, L. R., and Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 61-68.
- Herda, T. J., Herda, N. D., Costa, P. B., Walter-Herda, A. A., Valdez, A. M., and Cramer, J. T. (2012). The effects of dynamic stretching on the passive properties of the muscle-tendon unit. *Journal of Sports Sciences*, 31(5), 479-487.

- Janot, J., Malin, B., Cook, R., Hagenbucher, J., Draeger, A., Jordan, M., and Quinn, E. (2013). Effects of self myofascial release and static stretching on anaerobic power output. *Journal of Fitness Research*, 2(1), 41-54.
- Kafkas, A., Eken, Ö., Kurt, C., and Kafkas, M. E. (2019). The effects of different stretching and warm-up exercise protocols on 50-meter swimming performance in sub-elite women swimmers. *Isokinetics and Exercise Science*, 27(4), 289-297.
- Kalapotharakos, V. I., Michalopoulos, M., Tokmakidis, S. P., Godolias, G., and Gourgoulis, V. (2005). Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 652-657.
- Keleş, E., Şimşek, E., Salmanı, M., Şimşek, T. T., Angın, S., and Yakut, Y. (2016). Eklem hareket açıklığı ölçümünde kullanılan iki akıllı telefon uygulamasının uygulayıcı içi ve uygulayıcılar arası güvenilirliğinin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 3(1), 21-29.
- Keleş, Ş. (2016). *10-12 Yaş Grubu Erkek Yüzücülerde Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik Gelişimi ve Yüzme Performansına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 6-7.
- Kilduff, L. P., Cunningham, D. J., Owen, N. J., West, D. J., Bracken, R. M., and Cook, C. J. (2011). Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2418-2423.
- Kim, K., Park, S., Goo, B. O., and Choi, S. C. (2014). Effect of self-myofascial release on reduction of physical stress: A pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(11), 1779-1781.
- Knudson, D. (1999). Stretching during warm-up: Do we have enough evidence? *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 70(7), 24-27.
- Kuhn, J., and Legerlotz, K. (2022). Ankle joint flexibility affects undulatory underwater swimming speed. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 948034.
- Kurt, C., Gürol, B., and Nebioğlu, İ. Ö. (2023). Effects of traditional stretching versus self-myofascial release warm-up on physical performance in well-trained female athletes. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 23(1), 61-71.
- Kuruma, H., Takei, H., Nitta, O., Furukawa, Y., Shida, N., Kamio, H., and Yanagisawa, K. (2013). Effects of myofascial release and stretching technique on range of motion and reaction time. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(2), 169-171.
- Kwak, C. J., Kim, Y. L., and Lee, S. M. (2016). Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(11), 3189-3196.
- Leite, T., de Souza Teixeira, A., Saavedra, F., Leite, R. D., Rhea, M. R., and Simão, R. (2015). Influence of strength and flexibility training, combined or isolated, on

- strength and flexibility gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 1083-1088.
- Lezadi, M. (2025). The relationship between Q angle, range of the ankle motion, and front crawl leg performance in elite male swimmers. *Sport Sciences for Health*, 1-9.
- Little, T., and Williams, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 203-307.
- Lyttle, A. D., Blanksby, B. A., Elliott, B. C., and Lloyd, D. G. (2000). Net forces during tethered simulation of underwater streamlined gliding and kicking techniques of the freestyle turn. *Journal of Sports Sciences*, 18(10), 801-807.
- Luchau, T. (2015). *Advanced myofascial technique: Volume 1: Shoulder, pelvis, leg and foot*. Jessica Kingsley Publishers, 13-19.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., and Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.
- Maglischo, E. W. (2018). *Swimming Fastest*. (Çev. M. Yararcan). İstanbul: Ekin Kitap ve Spor Turizm Yayınları. (Orijinali 2003), 122-261.
- Manheim, C. (2024). *The myofascial release manual*. Routledge, 11.
- Matthews, M. J., Green, D., Matthews, H., and Swanwick, E. (2017). The effects of swimming fatigue on shoulder strength, range of motion, joint control, and performance in swimmers. *Physical Therapy in Sport*, 23, 118-122.
- McCrary, J.M., Ackermann, B.J., and Halaki, M. (2015). A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *British Journal of Sports Medicine*, 49(14), 935-942.
- McCullough, A. S., Kraemer, W. J., Volek, J. S., Solomon-Hill, G. F. J., Hatfield, D. L., Vingren, J. L., Ho, J.-Y., Fragala, M. S., Thomas, G. A., Häkkinen, K., and Maresh, C. M. (2009). Factors affecting flutter kicking speed in women who are competitive and recreational swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2130-2136.
- McGowan, C. J., Thompson, K. G., Pyne, D. B., Raglin, J. S., and Rattray, B. (2016). Heated jackets and dryland-based activation exercises used as additional warm-ups during transition enhance sprint swimming performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(4), 354-358.
- Mersin, H. T. (2022). *Yüzücülerde Miyofasyal Gevşeme Tekniği ile Uygulanan Farklı Isınma Egzersiz Modellerinin Ayak Bileği Esnekliğine ve Yüzme Performansına Olan Akut Etkilerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 134.

- Mitchell, J. B., and Huston, J. S. (1993). The effect of high-and low-intensity warm-up on the physiological responses to a standardized swim and tethered swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 11(2), 159-165.
- Mooney, R., Corley, G., Godfrey, A., Quinlan, L. R., and ÓLaighin, G. (2015). Inertial sensor technology for elite swimming performance analysis: A systematic review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 16(1), 1-55.
- Morais, J. E., Marques, M. C., Marinho, D. A., Silva, A. J., and Barbosa, T. M. (2014). Longitudinal modeling in sports: young swimmers' performance and biomechanics profile. *Human Movement Science*, 37, 111-122.
- Moromizato, K., Kimura, R., Fukase, H., Yamaguchi, K., and Ishida, H. (2016). Whole-body patterns of the range of joint motion in young adults: Masculine type and feminine type. *Journal of Physiological Anthropology*, 35, 1-12.
- Neiva, H. P., Marques, M. C., Barbosa, T. M., Izquierdo, M., and Marinho, D. A. (2014). Warm-up and performance in competitive swimming. *Sports Medicine*, 44, 319-330.
- Nepocaty, S., Bishop, P. A., Balilionis, G., Richardson, M. T., and Hubner, P. J. (2010). Acute effect of upper-body vibration on performance in master swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3396-3403.
- Ng, F., Yam, J. W., Lum, D., and Barbosa, T. M. (2020). Human thrust in aquatic environment: The effect of post-activation potentiation on flutter kick. *Journal of Advanced Research*, 21, 65-70.
- Noto-Bell, L., Vogel, B. N., and Senn, D. E. (2019). Effects of post-isometric relaxation on ankle plantarflexion and timed flutter kick in pediatric competitive swimmers. *Journal of Osteopathic Medicine*, 119(9), 569-577.
- Pala, Ö. O., Numanoglu Akbaş, A., ve Duygu Yıldız, E. (2024). Asemptomatik kadınlarda manyetik mantar topla yapılan plantar fasya gevşetmesinin hamstring ve lumbal omurga esnekliği üzerine etkisinin incelenmesi: Randomize kontrollü çift kör çalışma. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(3), 1393.
- Parisi, B., and Allen, J. (2019). *Fascia Training: A Whole-system Approach: the New Evidence-based Science of Speed, Power, and Injury Resilience*. Parisi Media Productions, 29-30,132.
- Peacock, C. A., D Krein, D., Silver, T. A., Sanders, G. J., and Von Carlowitz, K. P. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 202-211.
- Pehlivan, S. (2019). 9-13 Yaş Grubu Yüzücülerde Serbest Yüzme Tekniğinde, Motorik Özellikler, Anaerobik Güç ve Yüzme Performansı Arasındaki İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Düzce, 15.
- Pereira, A., Pessôa-Filho, D. M., Reis, J. F., Ferreira, C. C., Louro, H., Conceição, A., Santos, F. J., and Espada, M. C. (2022). The effects of 12 weeks in-water training in stroke kinematics, dry-land power, and swimming sprints performance in master swimmers. *Journal of Men's Health*, 18(9), 186-195.

- Pope, R. P., Herbert, R. D., Kirwan, J. D., and Graham, B. J. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 271-278.
- Radlińska, N., and Berwecki, A. (2015). The assessment of range of motion in selected joints in competitive swimmers. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 25(70), 53-62.
- Ramos-Campo, D., Batalha, N., Olcina, G., Parraca, J., Sousa, J., and Tomas-Carus, P. (2020). Effects on performance of active and passive hypoxia as a re-warm-up routine before a 100-metre swimming time trial: A randomized crossover study. *Biology of Sport*, 37(2), 113-119.
- Richman, E. D., Tyo, B. M., and Nicks, C. R. (2019). Combined effects of self-myofascial release and dynamic stretching on range of motion, jump, sprint, and agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(7), 1795-1803.
- Rogers, K. (Ed.). (2010). *Bone and muscle: structure, force, and motion*. Britannica Educational Publishing, 136-165.
- Romero-Franco, N., Romero-Franco, J., and Jiménez-Reyes, P. (2019). Jogging and practical-duration foam-rolling exercises and range of motion, proprioception, and vertical jump in athletes. *Journal of Athletic Training*, 54(11), 1171-1178.
- Roylance, D. S., George, J. D., Hammer, A. M., Rencher, N., Fellingham, G. W., Hager, R. L., and Myrer, W. J. (2013). Evaluating acute changes in joint range-of-motion using self-myofascial release, postural alignment exercises, and static stretches. *International Journal of Exercise Science*, 6(4), 310-319.
- Ruiz-Navarro, J. J., Cuenca-Fernández, F., Papic, C., Gay, A., Morales-Ortiz, E., López-Contreras, G., and Arellano, R. (2023). Does jumping conducted before the swimming start elicit underwater enhancement? *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(2), 427-436.
- Sarramian, V. G., Turner, A. N., and Greenhalgh, A. K. (2015). Effect of postactivation potentiation on fifty-meter freestyle in national swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 1003-1009.
- Schleip, R., Huijing, P., and Findley, T. W. (Eds.). (2013). *Fascia: the tensional network of the human body: the science and clinical applications in manual and movement therapy*. Elsevier Health Sciences, 12-54, 253-254, 313-315, 383-396, 425-470, 472-473.
- Shaha, S., and Sharath, U. R. (2021). Comparing the effect of static, ballistic and contract-relax stretching on hamstring muscles flexibility in young individuals. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 8(1), 9-15.
- Shellock, F. G., and Prentice, W. E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Medicine*, 2, 267-278.

- Shimojo, H., Nara, R., Baba, Y., Ichikawa, H., Ikeda, Y., and Shimoyama, Y. (2019). Does ankle joint flexibility affect underwater kicking efficiency and three-dimensional kinematics? *Journal of Sports Sciences*, 37(20), 2339-2346.
- Stanek, J., Sullivan, T., and Davis, S. (2018). Comparison of compressive myofascial release and the graston technique for improving ankle-dorsiflexion range of motion. *Journal of Athletic Training*, 53(2), 160-167.
- Sullivan, K. M., Silvey, D. B., Button, D. C., and Behm, D. G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(3), 228-236.
- Turgut, B. (2023). *11-13 Yaş Voleybolcularda Dinamik Isınma ile Birlikte Uygulanan Mobilizasyon Egzersizlerinin Dikey Sıçrama, Denge ve Eklem Hareket Açıklığına Olan Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 19.
- Uçak, B. (2019). *Kara ve Su Egzersizlerinden Oluşan Düzenli Yüzme Antrenmanlarının Çocuklarda Vücut Kompozisyonu, Farklı Motorik Özellikler ve Yüzme Performansına Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 3.
- Üçer, O. (2014). *11-12 Yaş Grubu Yarışmacı Yüzücülerde Fonksiyonel Hareket Taraması Test Puanlarının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 7.
- Van, O. L. (2010). *Cram session in goniometry: A handbook for students and clinicians*. Taylor & Francis Group., 118.
- Von Loebbecke, A., Mittal, R., Fish, F., and Mark, R. (2009). A comparison of the kinematics of the dolphin kick in humans and cetaceans. *Human Movement Science*, 28(1), 99-112.
- Waddingham, D. P., Millyard, A., Patterson, S. D., and Hill, J. (2021). Effect of ballistic potentiation protocols on elite sprint swimming: Optimizing performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(10), 2833-2838.
- West, D. J., Dietzig, B. M., Bracken, R. M., Cunningham, D. J., Crewther, B. T., Cook, C. J., and Kilduff, L. P. (2013). Influence of post-warm-up recovery time on swim performance in international swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 172-176.
- Willems, T. M., Cornelis, J. A., De Deurwaerder, L. E., Roelandt, F., and De Mits, S. (2014). The effect of ankle muscle strength and flexibility on dolphin kick performance in competitive swimmers. *Human Movement Science*, 36, 167-176.
- Woods, K., Bishop, P., and Jones, E. (2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, 37, 1089-1099.

Yıldız, M., Başpınar, S. G., Ocak, Y., Akyıldız, Z., ve Bozdemir, M. (2018). Egzersiz öncesi titreşimli foam roller uygulamasının sürat çeviklik, dikey sıçrama ve esneklik üzerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 216-225.

EKLER

EK-1. Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 29.01.2024-E.863098



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu



Sayı : E-77082166-302.08.01-863098
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

29.01.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Şifa YILDIZ'ın, Doç. Dr. Elif CENGİZEL'in danışmanlığında yürüttüğü "*Adolesan Yüzücülerde Plantar Fleksiyon Germe ve Ayak Roller ile Plantar Fasya Gevşemenin Yüzme Performansı ve Plantar Fleksiyon Hareket Açıklığı Üzerine Akut Etkileri*" adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 23.01.2024 tarih ve 02 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2024 - 125

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Doç. Dr. Elif CENGİZEL

Bilgi:

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

EK-1. (devam) Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 29.01.2024-E.863098	GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	

TOPLANTI TARİHİ : 23.01.2024		TOPLANTI SAYISI : 02	
ADI – SOYADI		İMZA	
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN			
Prof. Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.			
Prof. Dr. C. Haluk BODUR			
Prof. Dr. Seçil ÖZKAN			
Prof. Dr. Cevriye TEMEL GENCER			
Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ			
Prof. Dr. Kemalettin DENİZ			
Prof. Dr. Makbule GEZMEN KARADAĞ			
Prof. Dr. İlyas OKUR			
Prof. Dr. Nihan KAFA			
Doç. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN			
Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU			
Doç. Dr. Elvan İNCE AKA			

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2. Gönüllü Olur Formu Örneği



GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndantarih /sayı ile izin alınan* ve Doç. Dr. Elif Cengizel danışmanlığında Şifa Yıldız tarafından yürütülen "Adolesan yüzücülerde plantar fleksiyon germe ve foot roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve plantar fleksiyon hareket açıklığı üzerine akut etkileri" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Adolesan yüzücülerde plantar fleksiyon germe ve foot roller ile plantar fasya gevşemenin yüzme performansı ve plantar fleksiyon hareket açıklığı üzerine akut etkilerinin araştırılması.
Araştırmanın Yöntemi	Bu araştırmada siz katılımcılardan 3 ayrı günde, 3 ayrı ölçüm alınacaktır. 1.gün 5 dk hafif tempo koşunun ardından 6x50 m serbest stil yüzmeniz istenecek, ardından sırt üstü uzanır pozisyonda ayak parmak uçlarınızı olabildiğince ileriye uzatmanız istenecektir. 2.gün 5 dk hafif tempo koşunun ardından 6x50 m serbest stil yüzmeniz istenecek, ardından oturur pozisyonda ayak parmak uçlarınızı yere temas ederken olabildiğince geriye doğru uzatmanız istenecektir. Sonrasında sırt üstü uzanır pozisyonda ayak parmak uçlarınızı olabildiğince ileriye uzatmanız istenecektir. 3.gün 5 dk hafif tempo koşunun ardından 6x50 m serbest stil yüzmeniz istenecek, ardından size tanıtılacak olan foot roller malzemesi ile ayak tabanınıza ayak parmak ucundan başlayarak ayak topuğuna doğru hareket ettirerek uygulama yapmanız istenecektir. Sonrasında sırt üstü uzanır pozisyonda ayak parmak uçlarınızı olabildiğince ileriye uzatmanız istenecektir. Her gün için yukarıda anlatılan uygulamalar yapıldıktan sonra sizden 25 m serbest ayak vuruşu yaparak yüzmeniz ve 50 m serbest stil yüzmeniz istenecektir. Tüm ölçümlerde protokol size detaylı olarak anlatılıp gösterilecektir. Ölçümlerde uygulanacak testlerin size herhangi bir sakıncası ve zararı yoktur.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi Başvurudaki Başlangıç ve Bitiş Tarihi ile Uyumlu Olmalıdır.)	01.03.2024 - 1.06.2024
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	30
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Vamos Akademi Spor Kompleksi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla

EK-2. (devam) Gönüllü Olur Formu Örneği

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2

25.01.2022

ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Doç. Dr. Elif Cengizel	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Emniyet mah. Abant 1 Cad. No:10 Yenimahalle/Ankar-	

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : YILDIZ, Şifa
Uyruğu : T.C
Doğum tarihi ve yeri :
Medeni hali :
Telefon
e-posta

Eğitim

Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Antrenörlük Eğitimi ABD	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi/Antrenörlük Eğitimi	2022
Lise	Seyranbağları Lisesi	2005

İş Deneyimi

Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2017- devam ediyor	Devlet Tiyatroları Genel Müdürlüğü	Kamu Personeli

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-

Hobiler

Yüzmek, resim yapmak



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...