

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

**FARKLI DÜZLEMLERDE UYGULANAN PAP
PROTOKOLÜNÜN YÜZMEDE ÇIKIŞ PERFORMANSINA
ETKİSİ**

BEGÜM OĞUL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2021-ANTALYA

T.C.
AKDENİZÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

FARKLI DÜZLEMLERDE UYGULANAN PAP
PROTOKOLÜNÜN
YÜZMEDE ÇIKIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

BEGÜM OĞUL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Emel ÇETİN ÖZDOĞAN

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından proje TYL-2019-4951 numarası ile desteklenmiştir.

Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir.

2021, ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 30.06.2021

İmza

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Emel Çetin ÖZDOĞAN
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Alpay GÜVENÇ
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Erkan GÜNAY
Dokuz Eylül Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun /..... /... tarih ve /..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Erol GÜRPINAR

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazıma kadar bütün safhalarında etik dışı davranışımın olmadığını bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumları kaynak gösterdiğime ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Begüm OĞUL

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Emel Çetin ÖZDOĞAN

TEŐEKKÖR

Çalışma süresince desteğini ve yardımını benden esirgemeyen bilgileriyle beni aydınlatan ve yol gösteren ve sürekli motivasyonumu yüksek tutan değerli danıőmanım Doç. Dr. Emel Çetin ÖZDOğAN'a, testlerin uygulanması ve veri toplamamda emeği geçen tez süresi boyunca öncesi, sonrası bana destek olan Eren AKDAğ'a, Demir Adımlar Spor Kulübü değerli Antrenör ve Sporcularına, çalışma süresince gösterdikleri yardım, isteklendirme, ilgileri ve güler yüzlerinden dolayı Kepez Belediyesi Yüzme Havuzuna teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı küresel koordinat sistemine göre yatay ve dikey yönde PAP uygulamalarının yüzmede çıkış kinematik parametrelerine ve yüzme performansına etkisini incelemektir.

Yöntem: Araştırmaya Antalya ilinde bulunan lisanslı olarak antrenman yapan Demir Adımlar Spor Kulübünde bulunan 7 erkek sporcu (yaş: 13.71 ± 0.95 yıl, boy: 169.43 ± 9.68 cm; ağırlık: 58.47 ± 7.64 kg) gönüllü olarak katılmıştır. Sporcuların aileleri bilgilendirilmiş ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmişlerdir. Katılımcılar üç farklı ısınma yöntemine göre (Geleneksel ısınma yöntemi: S, Geleneksel ısınma + Back Squat yöntemi: BS, geleneksel ısınma + Hip Thrust yöntemi: HT) değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yüzme grubunda yer alan sporcuların fiziksel özellikleri, antropometrik özellikleri, 15m, 35m ve 50m yüzme sürelerinde, yüzmedeki çıkış analizlerindeki yatay ve dikey mesafelerinde, yüzme çıkış açılarında, yüzme çıkış analizindeki VAM yüksekliklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmemiştir.

Sonuç: Bu çalışma, yatay yönelimli egzersizlerin dahil edildiği ısınma protokollerinin, daha geleneksel dikey yönelimli egzersizlere göre yüzmeye başlama performansına etkisi olmadığını belirlemekle birlikte, daha kapsamlı çalışmaya da ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: PAP, yüzme, patlayıcı güç, hip thrust, back squat.

ABSTRACT

Objective: The aim of the study is to examine the effects of horizontal and vertical PAP applications on the kinematic parameters and swimming performance in swimming according to the spherical coordinate system.

Method: Seven male athletes (age: 13.71 ± 0.95 years, height: 169.43 ± 9.68 cm; weight: 58.47 ± 7.64 kg) in the Iron Steps Sports Club, which are licensed to train in Antalya, participated in the research voluntarily. The families of the athletes were informed and agreed to participate in the study voluntarily. Participants were evaluated according to three different warm-up methods (Traditional warm-up method: S, Traditional warm-up + Back Squat method: BS, traditional warm-up + Hip Thrust method: HT).

Result: There were no statistically significant differences in the physical characteristics, anthropometric characteristics, swimming times of 15m, 35m and 50m, horizontal and vertical distances in the swimming output analysis, swimming output angles, and VAM heights in the swimming output analysis of the athletes in the swimming group.

Conclusion: Although this study determined that warm-up protocols that included horizontally oriented exercises had no effect on swim start performance compared to more traditional vertically oriented exercises, it also showed that more comprehensive studies are needed.

Key Words: PAP, swimming, explosive power, hip thrust, back squat.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Isınma	3
2.2. Sporda Isınma	3
2.3. Kuvvet	4
2.4. Aktivasyon Sonrası Potansiyel Artışı (PAP)	4
2.4.1. PAP ve Fizyolojik Mek	4
2.4.1.1. PAP ve Kasılma Tipi	5
2.4.1.2. PAP ve Lif Tipi	6
2.4.2 Kasılma Potansiyeli ve İnsan Performans İlişkisi	6
2.4.3. PAP ve Dayanıklılık Performansı	7
2.4.4. PAP, Güç ve Hız Performansı	9
2.4.5. PAP ve Yararlanma Stratejileri	10
2.4.6. Antrenmanın PAP Üzerindeki Etkileri	11

2.4.7. PAP ve Akut Performans	13
2.4.8. PAP ve Kompleks Antrenman	14
2.4.9. PAP ve Sıçrama Performansı	14
2.5. Yüzme	15
2.5.1. Yüzmede Çıkış Performansı	16
2.5.2. Yüzmede Çıkış Performansı İle İlgili Çalışmalar	17
2.5.3. Yüzme ve PAP Etkisi	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1. Araştırma Grubu	20
3.2. Uygulanan testler	20
3.2.1. Antropometrik Ölçümler	20
3.2.2. Sıçrama, Hip Thrust ve 1 Tekrarlı Maksimum(TM) Ölçümleri	21
3.2.3. PAP Protokolleri	22
3.2.4. Yüzmede Çıkış Kinematik Analiz	24
3.3. İstatistiksel Analiz	26
4. BULGULAR	27
4.1. Katılımcıların Fiziksel Özellikleri	27
4.2. Katılımcıların Test Geçerliliği	28
4.3. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Yüzme Süreleri ve DS Verileri	28
4.4. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Blok, Uçuş ve Toplam Süreleri	30
4.5. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre VAM'ın Take-off ve Giriş Anında Dikey Yer Değiştirmeleri	31

4.6. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre VAM'ın Take-off ve Giriş Anında Yatay Yer Değişimleri	32
4.7. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Başlangıç, Take-off ve Suyu Giriş Anındaki VAM Yükseklikleri	34
4.8. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Take-off ve Suyu Giriş Açıları	35
4.9. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Take-off, Dalış ve Suyu Giriş Anındaki Yatay ve Dikey Hız Değerleri	36
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	42
KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	49

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Katılımcıların fiziksel özellikleri	27
Tablo 4.2. Test geçerliliği	28
Tablo 4.3. Katılımcıların S, BS ve HT yöntemlerine göre yüzme ve DS verileri	28
Tablo 4.4. Katılımcılara ait çeşitli süre evrelerini belirleyen adımların değerlendirilmesi	30
Tablo 4.5. Katılımcılara ait yüzmede çıkış analizlerinin dikey mesafe verileri	31
Tablo 4.6. Katılımcılara ait yüzmede çıkış analizlerinin yatay mesafe verileri	32
Tablo 4.7. Katılımcılara ait depar taşından, take-off ve giriş yükseklik seviyeleri	34
Tablo 4.8. Katılımcılara ait farklı yöntemlere göre take-off ve suya giriş açıları	35
Tablo 4.9. Katılımcıların farklı yöntemlere göre take-off, dalış ve suya giriş anındaki hız değerleri	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kuvvet ve frekans ilişkisi	5
Şekil 2.2. PAP'ın uzandığı frekans ortamı ve kasılma tipinin kuvvet –frekans üzerindeki etkisi	8
Şekil 2.3. PAP'ın izometrik kuvvet-frekans ilişkisi üzerindeki etkisi	8
Şekil 2.4. Dayanıklılık egzersizi sırasındaki düşük ve yüksek frekanslı güç kapasitesindeki değişiklik	9
Şekil 2.5. Yük (kuvvet) hız ilişkisinin üzerinde PAP'ın varsayılan etkisi	10
Şekil 2.6. PAP'ın izometrik kuvvet üzerindeki katkısının ve seğirme gelişiminin seviyesi ve yüksek frekanslı tetanik kasılmaların karşılaştırılması	11
Şekil 2.7. Kısa maksimal istemli kasılma düzeninden oluşan yorgunluk testinde gösterildiği gibi, kombine güç ve PAP dayanıklılık egzersizinin olağan etkisi (MVCs).	12
Şekil 2.8. Seçiliş parametrelerin gösterimi	18

SİMGELER VE KISALTMALAR

S	: Geleneksel ısınma yöntemi
BS	: Back squat
HT	: Hip thrust
PAP	: Aktivasyon sonrası potansiyel artışı
t_{blok}	: Blok zamanı
$t_{\text{uçuş}}$	: Uçuş zamanı
t_{toplam}	: Toplam zaman
$t_{15\text{m}}$	: 15 m zamanı (s)
$t_{35\text{m}}$	: 35 m zamanı (s)
$t_{50\text{m}}$	: 50 m zamanı (s)
DS	: Dolfin sayısı
VAM	: Vücut Ağırlık Merkezi
BKI	: Beden Kütle İndeksi
$d_{\text{uçuş}}$	: Uçuş mesafesi
XVAM-take-off	: Take-off anında VAM'ın yatay yer değiştirmesi
XVAM-giriş	: Suya giriş anında VAM'ın yatay yer değiştirmesi
yVAM	: VAM'ın toplam dikey yer değiştirmesi
$y_{\text{take-off}}$	: Take-off yüksekliği
$y_{\text{giriş}}$	: Suya giriş yüksekliği
$y_{\text{VAM(take-off-giriş)}}$	: Take-offa göre VAM'ın dikey yer değiştirmesi

$V_{x\text{-take-off}}$	: VAM'ın take-off yatay hızı
$V_{y\text{-take-off}}$	: VAM'ın take-off dikey hızı
$V_{VAM(x\text{-giriş})}$	: Suya girişte VAM'ın yatay hızı
$V_{VAM(y\text{-giriş})}$	: Suya girişte VAM'ın dikey hızı
$\theta_{\text{take-off}}$	: Take-off açısı
$\theta_{\text{giriş}}$	: Suya giriş açısı
MVC	:Maksimum İstemli Kasılma
GS	:Grab Çıkış
V	: Hız
m	: kütle
F	: kuvvet

1.GİRİŞ

Yaşam şartlarının değişkenlik göstermesi ve çalışma saatlerinin uzun olması, insanların serbest zaman ihtiyaçlarının farklılaşmasına sebep olmaktadır. Uzun yıllardır insanlar, kendilerini çeşitli aktivitelerle motive etmeye çalışmışlar ve bunları kültürlerinde önemsemişlerdir. Müzik, spor gibi etkinlikler insanların serbest zaman aktivitelerinin kaynağını oluşturmuş ve günümüzde de rekabet ile gelişerek devamını sürdürmektedir. Rekabetin yoğun olduğu spor aktiviteleri, insanları farklı arayış içine sürüklemiş ve sporda performansın önemli bir rol oynadığını ortaya sunmuştur.

Sporun, performansa yönelik yarışma tarzında olduğu günümüzde insanı fiziksel egzersiz esnasında, o fiziksel egzersizlerin sunduğu fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik donanımlarını geliştirmesi ve başarılı sporcular yetiştirmek için çalıştırıcılar tarafından fazlasıyla önem kazanmaktadır (Yeşil, 2011). Performansa yönelik çalışmalar tüm branşta farklılık göstermekte ve çalıştırıcıları farklı arayışlar içine sürüklemektedir (Günay ve ark., 1996). Çalıştırıcılar belirli bir sistem içerisinde müsabakalarda istenilen sportif performansı elde etmek için bir program içerisinde, sportif performans unsurlarını geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmaktadırlar ve müsabaka öncesi farklı ısınma çeşitlerine yönelmektedirler (Eniseler, 2010).

Çeşitli ısınma çalışmalarının sonucu aktivasyon sonrası potansiyel artışı (PAP), performans arttırıcı antrenman yüklenmelerinin önemini ortaya çıkarmıştır. Spor bilimciler, PAP potansiyeli ile kas kuvvet üretimini ve kondisyonel uyarıcıların artışını fizyolojik olay olarak değerlendirmişlerdir. PAP, belli bir takım egzersiz çalışmaları sonucunda performansta meydana gelen kısa süreli iyileştirme anlamını taşımaktadır. PAP, ağır direnç çalışmasının ardından kastaki güç verisinin hızlı bir biçimde arttığı nöromüsküler uygulamadır.

Spor bilimciler PAP'ın performans üzerindeki etkisi üstüne farklı çalışmalar yapmaktadırlar ve böylece performans arttırmaya yönelik farklı eğitim şekillerine ilgi duymaktadırlar. Çalışmalarda sıklıkla egzersiz öncesi, yüksek ağırlık çalışmasına yönelme olmaktadır ve sıçrama performansına yönelik ağırlıklı gözlem yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar PAP 'ın performans üzerindeki önemini arttırmaya devam etmektedir (Khamoui ve ark., 2009).

Son birkaç yıldır yapılan çalışmalarda sonuca varılan verilerde göstermektedir ki yüzmedeki çıkışın iyileştirilmesi yarışma süresini ortalama zamanını 0.10 sn düşürebilir (Bozdoğan, 2000).

Bunlara istianeden sporcuların değişik çıkış stillerini kullanarak bulunan verilerin çıkış zamanları üzerine izlenimlerinin bilinmesi yüzücü ve alıştırıcı bakımından sportif performanslarının ilerlemesine katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın amacı, lokal ve küresel koordinat eksenleri doğrultusunda yapılan PAP uygulamalarının performansla ilişkisini belirlemek. Çalışma sonucunda, yüzme çıkış açısının belirlenmesi ve yüzme çıkışındaki yükseklik, yatay mesafe, dikey mesafelerin belirlenmesi ile birlikte 15m-35m-50m yüzme zamanının, aıların, yatay ve dikey hızın belirlenmesini incelemektir.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Isınma

Kaslar iskeletin üstünü örterek vücuda biçim veren , kasılıp büzülme özelliği ile hareketi oluşturan unsurlardır. Kasları oluşturan ince yapıya sahip life kas lifi denir (Guyton, 1991).

Kaslar, kasılıp ve gevşeyen liflerden oluşan yapılardır. Kaslar, farklı organların veya vücudun tamamının hareketini sağlar (Kalyon, 1997).

Fazla oranda kas lifi bütünleşerek kas demeti adı verilen kalın iplikleri oluşturmaktadır. Kasların kemiklere tutunması için yardım eden yapılara tendon denir (Kalyon, 1997).

Duruş ve hareketten yükümlü iskeletin üstündeki kas yapıları, kemiklere tendon ile bağlıdır, eklemlerin çevresinde biriken kaslar birbirine ters yönde hareket eder (Günay ve ark., 1996).

Kuvvet ve hız performansı gibi bir performansı ortaya çıkartabilmek için kısa sürede maksimum veri ile ilgili tüm motor ünitelerin aktive olması gerekir. PAP, ortaya çıkan iş ve güç sonucunu artırır. PAP, kuvvetin olmadığı alanlarda çok yüksek düzeyde bile ek bir etkiye sahiptir. PAP ile etki arttıkça, güç gelişiminin yüzdesi artırılabilir. Ayrıca, PAP kuvvet gelişimini artırarak en yüksek kuvvete ulaşma süresini azaltır. Kuvvet gelişimi sıfır hız ve pik seviyede izometrik kuvvet arasında belirlenen yüklerle elde edilmektedir. Bunun sayesinde sıçrama, koşma ve fırlatma gibi aktivitelerde daha iyi performans elde edilir (Andrew ve ark., 2014).

Aksiyon Potansiyeli: Sinir ve kas hücrelerinde meydana gelen elektrik akımı (Şahin, 2002).

2.2. Sporda Isınma

Sporda Isınma, sporcunun egzersiz yapacağı spor branşındaki yüksek yoğunluktaki yüklenmelere hazırlığıdır. Psikolojik ve fizyolojik biçimiyle ön yükleme olarak adlandırılır. Yüklenmede ki amaç esnekliğin motorik dengesinin ve psikolojik uyumun sağlanmasıdır (Zubari, 1994).

Isınmanın fiziksel karşılığı vücut ısının 1-2 derece artmasıdır. Isınma aktif ve pasif ısınma olması ile birlikte iki türlü sağlanmaktadır. Temel kuramlarla ele alınan aktif ısınmanın pasif ısınmaya göre daha etkili olduğu kabul edilmiştir (Taşkın, 2002).

Isınmanın diğerk bir tanımında ise sakatlıkların önlenmesi amacıyla yapılan ön hazırlıklar olarak tanımlanmıştır (Zubari, 1994)

2.3. Kuvvet

Kuvvet; kas gücünün göstermiş olduğı etkiye karşı durabilme kabiliyetidir (Webb, 1990).

Sporda Kuvvet; yüzücü ve çalıştığı malzemelerin kabiliyet konumlarının değıştirilmesinde kullanılmaktadır. Sporda kuvvet ve sonuçları göz önüne alındığında kuvvet; iç kuvvet ve dış kuvvetler olarak ayrılır. Dış kuvvetler; yer çekimi kuvveti, yer reaksiyon kuvveti, sürtünme kuvvetleri, iç kuvvetler ise; kas kuvveti, tendon, ligament ve bağ doku kuvvetleri şeklinde sıralanabilir (Yeşil, 2011).

2.4. Aktivasyon Sonrası Potansiyel Artışı (PAP)

PAP, kasın güç üretiminin uyarıcılığını arttırdığı fizyolojik olay anlamına gelmektedir (Vandenboom ve ark., 1995). PAP, belli bir takım egzersiz uygulamaları sonucunda performansta değışiklik meydana gelen kısa süreli iyileştirme anlamına gelmektedir. Bir kasın kuvvet üretme yeteneğı üstüne önemli bir etkisi vardır. En açık olan etkilerden birisi ya yüksek ya da düşük şiddetteki kas kasılmalarından kaynaklanan yorgunluk nedeniyle kuvvet üretmeye çalışan kapasitesindeki beklenen azalıştır. Bu durumda PAP yorgunluğun aksine performansın artmasında da yardımcı olmaktadır. PAP'ın yüksek şiddetlerde en üst düzeydeki kuvveti üzerinde az bir etkiye sahip olduğı görünmesine rağmen bunun güç gelişiminin oranını arttırdığı görölmüştür. Bu da dinamik kas kuvvetlerini gerektiren aktiviteler için etkili kas üretimi açısından faydalı olabileceğı araştırmacılar tarafından öngörülmektedir (Batista, 2007).

Araştırmacılar yaptıkları çalışmalar ile birlikte sıklıkla sıçrama ve sürat performansı üzerine yoğunlaşmışlardır (Khamoui ve ark., 2009).

2.4.1.PAP ve Fizyolojik Mekanizmalar

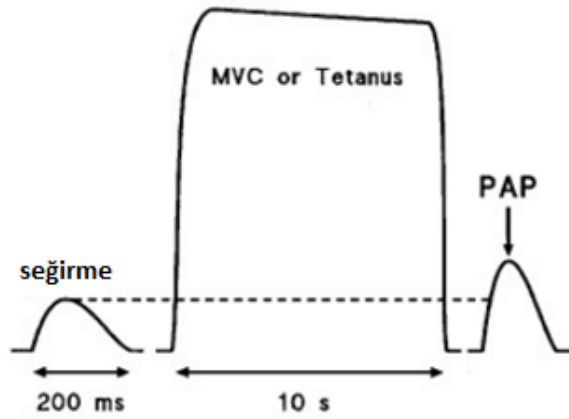
Pliometrik çalışmalar egzersizlerden önceki kuvvet çalışmalarında omurilikte artmış sinaptik uyarıma neden olur bu da post-sinaptik potansiyellerinin artmasına ve ardından ilgili kas gruplarının güç üretme kapasitesinin daha da artmasına sebep olur.

Kondisyon egzersizlerinin, örneğin; squat, deadlifts, pliometrik ve izometrik kasılmaların daha sonraki performansları iyileştirdiği gözlemlenmektedir. Kesin olmamakla beraber en etkili dinlenme süreleri 3-12 dakika arasında sayılmaktadır.

2.4.1.1. PAP ve Kasılma Tipi

PAP ve kuvvet- frekans ilişkisi araştırmalarının çoğu izometrik kasılmaları içerir. Kas kasılma biçiminin kuvvet-frekans ilişkisi ve PAP' ın üzerinde oluşan frekansların aralığını etkilediğini fark etmesi önemlidir böylece maksimum kuvvetin belirli bir yüzdesini açığa çıkarmak için daha yüksek frekanslara gerek duyulur (Hicks ve Copido, 1991).

Ek olarak konsantrik kasılmaya karşı izometrik kasımlarda PAP yüksek frekanslara kadar uzanmaktadır. Birçok egzersizde, öncelikle konsantrik (yüzme, kürek çekme, bisiklet vb.), ya da eksantrik-konsantrik kasılmaların birleşmesini (halter, atlama, koşma vb.) içerir. Bu sebeple PAP' ın izometrik kasımlar üstündeki etkisine dayalı olarak, çok iyi bir performans artırıcı etkisi olabilir. Kuvvet ve frekans arasındaki ilişki, PAP ve seğirme farklılığı arasındaki ilişki şekil 2.1'de gösterilmiştir. İzometrik kasımlarla karşılaştırıldığında PAP' ın konsantrik olarak daha büyük bir role sahip olduğunu unutulmamalıdır (Sweeney ve Bowmen, 1993).



Şekil 2.1. Kuvvet ve frekans arasındaki ilişki, PAP ve seğirme farklılığı

Öncelikle uzun süredir dinlenmekte olan kas başlangıç kasılması ile uyarılır. Sonra elektriksel olarak uyarılmış tetanik kasılma ya da maksimal istemli kasılma (MVC) gibi bir kondisyonel kasılma yaptırılır. Kondisyonel kasılma artmakta olan gücü gösterdikten ve tipik PAP'ın zamanını kısaltmasının ardından, seğirme kasılması olarak uyarılır (Digby, 2002).

2.4.1.2. PAP ve Lif Tipi

PAP etkilerini belirleyen özellik kas lifi tipi ve bunlardan oluşan bir kas içerisindeki dağılımıdır. Öncelikle genetik faktörler etkisi ile belirlenir fakat yaş ve aktivite düzeyinden de etkilenebilirler.

Buna göre daha yüksek bir yüzde ile tip 2 lifli kaslar (örneğin; Gastroknemius ve soleus) ve bir kas içinde tip 2 lifleri yüksek bir yüzdesi ile bulunan insanlar (örneğin; vastus lateralis) daha fazla PAP sergilemektedirler. Bir kişinin lif tipi dağılımı öncelikle genetik faktörler tarafından belirlenir, aynı zamanda yaş ve aktivite düzeyinden etkilenmiş olabilirler (Digby, 2002).

Hız liflerine bağlı olan aktivitelerde, PAP'ın maksimum güç ve hız gerektiren kısaca maksimum şiddet egzersizlerinde performans arttırmak için büyük potansiyel göstermesi beklenmektedir. Bu egzersizlerde, PAP'ın güç üzerindeki etkisinin minimum olduğu ya da yok olduğu aralıklarda, motor ünite ateşleme oranlarının en yüksek olması muhtemeldir.

Fakat PAP'ın kas üzerinde başka bir etkiye sahip olduğu daha sonradan artan güce ek olarak görülecektir. Bu etki motor üniteleri yüksek oranlarda ateşlendiğinde bile hız ve güç performansı için çok yararlı bir etki olacağı düşünülmektedir. Bu olumlu etki en çok hız liflerinde belirgindir (Chiu ve ark., 2003).

2.4.2. Kasılma Potansiyeli ve İnsan Performans İlişkisi

Kuvvet ve hız performansı gibi bir performansı ortaya çıkarabilmek için kısa yüksek seviyede çaba ile ilgili tüm motor ünitelerin aktive olması gerekir. Motor üniteleri sonuna gelip yok olduğunda küçük bir avantaj PAP sağlayabilmektedir. Çok yüksek oranlarda PAP yüksek frekans düzeyindeki gücü artıramaz. PAP, iş ve güç çıktısını artırmaktadır PAP ile arttıkça, güç gelişiminin oranı artabilmektedir.

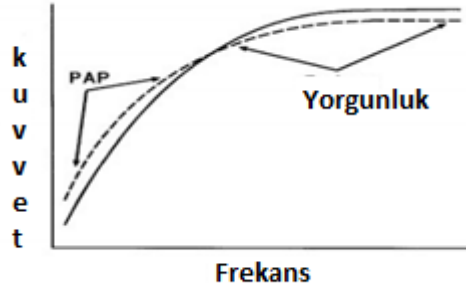
PAP tepe noktasındaki, kuvvet gelişimini artırarak, en yüksek kuvvete indirmek ve süresini azaltmaktadır. Kuvvet gelişim hızını Sıfır (V_{max}) ve pik izometrik kuvvet arasındaki yüklerle elde eder ve elde edilen sonuçlarla birlikte hız artar. Sıçrama, koşma ve zıplama gibi aktivitelerde daha iyi performans gösteren aktivitedir.

2.4.3. PAP ve Dayanıklılık Performansı

Dayanıklılık performansları çoğunlukla uzun süreli tekrarlanan submaksimal kasılmalarla oluşur. Performansın başından itibaren kasılmalar PAP' tan sorumlu mekanizmaları etkinleştirmektedir. Çünkü bu submaksimal kasılmalarda, motor üniteleri nispeten düşük oranlarda yok olur, motor üniteleri güç çıktıları PAP sayesinde artırılır. Eğer bu olursa ve sabit bir kuvvet korunmak zorundaysa, artan gücü dengelemek için motor ünite ateşleme yüzdelerinin düşürülmesi gerekmektedir (veya alternatif olarak, bazı motor üniteleri tekrar güçlendirilmelidir). Aslında, motor üniteleri daima yürürlükte olan değişmiş motor üniteleri olmadan onların ateşlemede oranlarını azaltmak için gözlemlenmiştir (Enoka ve ark., 1990).

Motor ünite ateşleme yüzdesinde bir azalma, sinir uyarılarının ve birim zamanda kas aksiyon potansiyellerinin sayılarını azaltarak, motor nöronlara merkezi sürücü bozukluğunu, sinir-kas iletimi, kas aksiyon potansiyeli çoğalmasını, uyarıma daralma kancalarını, olası tüm alanları ve yorgunluk mekanizmalarını geciktirebilir. Şunu da belirtmek gerekir ki, daima submaksimal kasılma içerisinde yorgunluk arttığı için, çalışmaya başlayan motor üniteleri sonunda kendi kendine ateşleme oranlarını arttırmak zorunda kalacağı ve yorgunluğu telafi etmek için egzersiz yoğunluğu ve kas grubuna bağlı olarak ek motor üniteleri başlayacaktır.

Birçok dayanıklılık egzersizi (koşu, yüzme, bisiklet vb.) motor ünitelerinin oldukça yüksek oranlarda yok olduğu, tekrarlanan kısa veya eksantrik-konsantrik eylemlerden oluşmaktadır. Ancak, şekil 2.3'te hatırlatılacağı gibi konsantrik (izometrik) eylemler üzerinde kuvvet- frekans aralığında PAP etkili olmaktadır. Tam Tersine PAP sözde yüksek frekansta yorgunluğu telafi edemez, motor üniteleri çok yüksek orantıda ateşlendiğinde güç düşmektedir. Çünkü PAP yüksek frekanstaki gücü artıramaz. Böylelikle yorucu egzersizde yüksek frekanslı kuvvet azalmaktayken aynı zamanda düşük frekanslı güç artabilir ya da korunabilmektedir. Ancak şiddet artırılırsa (tırmanma, stratejik hız artırma vb.) eşlik eden yüksek motor ünite ateşleme oranları ile durum dikey kesikli çizgiyle gösterilir. Motor ünite ateşleme oranlarını düşükten yükseğe doğru değiştirerek, PAP'ın yararlı etkisini kaybetmiş olacak ve yorgunluğun tam etkisi hissedilecektir (Güillich ve Schmidbleicher, 1996).

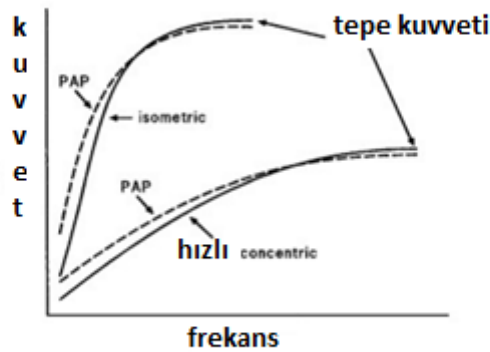


Şekil 2.2. PAP'ın uzandığı frekans ortamı ve kasılma tipinin kuvvet –frekans üzerindeki etkisi

Kuvvet artar ve sonra düzlük olarak uyarılma frekansı artar(düz çizgi). Bir kondisyonel aktivite sonrası uyarılmakta olan PAP (kesik çizgi), yüksek frekanslı tetanik gücü değil düşük olanı artırmaktadır. Gösterildiği üzere kondisyonel çalışma yorgunluğa yol açarak aslında yüksek frekanslı gücü azaltabilir (Digby, 2002).

Dayanıklılık egzersizi sonrasında toparlanma sürecindeki, PAP dakikalar içerisinde azalır (Hicks ve Copido, 1991).

Düşük yoğunluklu gücün uzun süreli durgunluğu, dayanıklılık sporcularının yüksek hacimli bir öğretim dönemi sırasındaki 'ölü' bacak şikâyetlerini biraz açıklayabilir. Sporcu dinlendikten sonra yürüme, merdiven çıkma gibi günlük kolay faaliyetleri yapmaya başladığında yeterince düşük motor ünite ateşlemesine rağmen bacak kasları güçsüzlük hisseder. Sporcu bu sinir seviyesini artan çaba olarak algılar. Belki sporcuyla şaşırtan etkinliğe, kısa bir süre için devam edildiğinde daha rahat hissetmeye başlar. Bunun cevabı şudur; PAP' ı yeniden aktifleştirir (Bu açıklama, motor ünitesi ateşleme oranlarının hala PAP tarafından etkilenen aralıklarda olduğunu varsaymaktadır).



Şekil 2.3. PAP'ın izometrik kuvvet-frekans ilişkisi üzerindeki etkisi

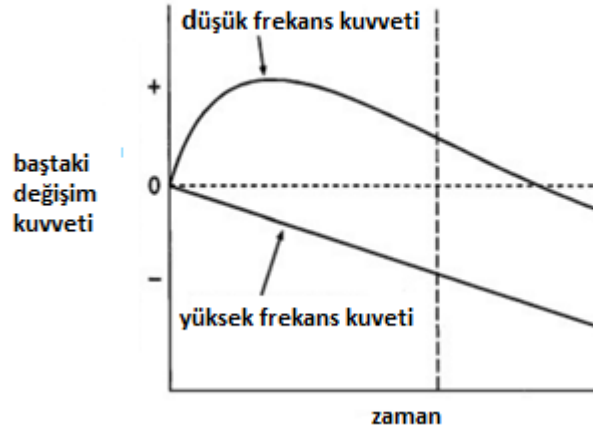
İzometrik ve ‘hızlı’ bir konsantrik kasılma olayı karşılaştırılmıştır. Konsantrik kasılmada düzlüğe ya da tepe güce (düz çizgi) ulaşmak için yüksek bir frekans lazımdır. Ayrıca bir kondisyonel egzersizle etkilenen PAP (kesik çizgi) konsantrik kasılmada daha yüksek frekansa ulaşır. Kuvvet-hız ilişkisine göre, maksimum izometrik kuvvet maksimum konsantrik kuvvetten daha büyüktür.

Ayrıca bu örnekte kondisyonel aktivite tarafından meydana gelen yorgunluk yüksek frekanslı güçte azalmaktadır (Digby, 2002).

2.4.4. PAP, Güç ve Hız Performansı

Güç ve hız performansı sıklıkla ilgili tüm motor üniteleri ile maksimum oranlarda ateşlenerek kısa bir maksimum performans gösterir. Tablodaki gibi motor üniteleri çok yüksek oranlarda bittiğinde, PAP’ın az fayda sağladığı gösterilecektir.

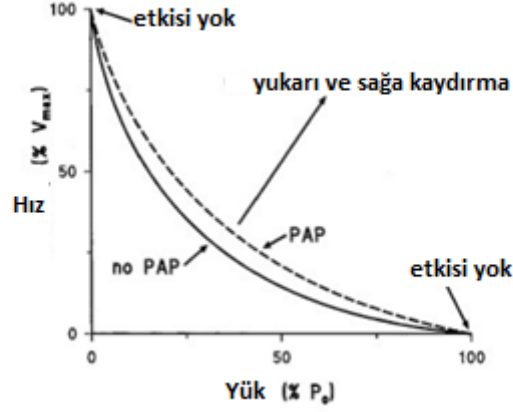
Çünkü PAP yüksek frekanslı gücü arttıramaz. Fakat PAP ek bir desteğe sahiptir; PAP tarafından çok yüksek uyarılma frekanslarında dahil, kuvvet gelişme seviyesini artırabilir (Corrie, 1984). PAP hızı, artırma potansiyelini yükseltir (Enoka ve ark., 1990).



Şekil 2.4. Dayanıklılık egzersizi sırasındaki düşük ve yüksek frekanslı güç kapasitesindeki değişiklik

Egzersizler sürdükçe, ilk olarak artmakta olan düşük frekanslı güç ve sonrasında düşen yüksek frekanslı güç olarak PAP mekanizması ve yorgunluk eş zamanlı gelişmektedir. Eğer motor üniteleri dayanıklılık egzersizinde submaksimal kasılmaları tipik olarak ateşliyorsa, PAP’ın yararları en azından bir süre yorgunluğun dezavantajları üzerinde üstün gelmelidir. Fakat aktivitenin yoğunluğunun artırılması gerektiğinde (tırmanma gibi) motor ünitelerinin yüksek

frekanslı ateşlemesini gerektiren, şekilde kesik çizgiyle gösterilen, kuvvetin yükselmesi ve düşmesi arasındaki denge yorgunluğun hâkimiyetiyle değiştirilmiş olacaktır (Digby, 2002).



Şekil 2.5. Yük (kuvvet) hız ilişkisinin üzerinde PAP'ın varsayılan etkisi

PAP maksimum izometrik gücü (P_o) veya maksimum kısalma hızını (V_{max}) artıramaz. Çünkü P_o ve V_{max} yüksek frekanslı sitimülasyon ile belirlenir. Tam tersine, PAP yüksek frekanslarda kuvvet gelişim seviyesini yükseltebilir. Bu etki hızı artıran bir etkidir ve böylelikle izometrik gücü ve maksimum kısalma hızı, uç değerleri arasındaki ara yük ile sonuca varılan hızdır. Bunun ortaya çıkmasıyla, yük-hız ilişkisi daha az iç bükey olacaktır (Digby, 2002).

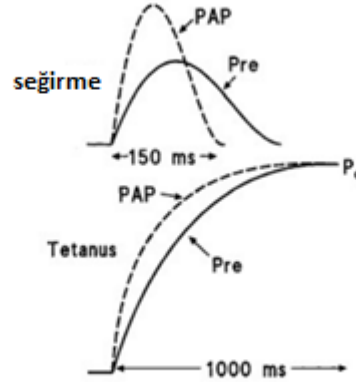
2.4.5. PAP ve Yararlanma Stratejileri

Performansı yükseltmek için PAP' tan faydalanırken iki ikilem çözülmelidir. Öncelikle, daha yoğun ve uzun süreli kondisyonel faaliyet PAP mekanizmasını büyük oranda etkinleştirebilir. Fakat aynı süreçte daha fazla yorgunluk üretebilir. İyileşme zamanı ne kadar fazla olursa, yorgunluktan uzaklaştırma o kadar fazla olur.

Bu iki ikilem sadece deneme yanılma ile çözümlenebilir. Bir çalışmada, tercih edilen iyileşme zamanı sadece 15 saniyedir. Yorgunluğun, PAP seviyesinin düşmesinden daha hızlı bir seviyede dağılmasıyla, daha uzun bir toparlanma zamanı seçilseydi, 3 dakika gibi performans gelişebilirdi. Daha uzun iyileşme zamanları kullanıldığında bunun olduğuna dair bazı kanıtlar bulunmaktadır (Q'Leory ve ark., 1997).

Bir de Kondisyonel faaliyet ve tekrarlanan performansın etkilerinin, performansın az da olsa birkaç tekrarında PAP büyüklüğü üzerine ilave bir etkisi olduğu gözlenmiştir. Aslında,

performans fazla tekrarlamadan oluşuyorsa, denemelerin kendisi tarafından uyarılan PAP ikincisini etkisiz hale getirerek bu kondisyonel faaliyete karşı olabilir. Yine bunun hepsi deneme yanılma yöntemleriyle çözümlenmelidir (Enoka ve ark., 1990).



Şekil 2.6. PAP'ın izometrik kuvvet üzerindeki katkısının ve seğirme gelişiminin seviyesi ve yüksek frekanslı tetanik kasılmaların karşılaştırılması

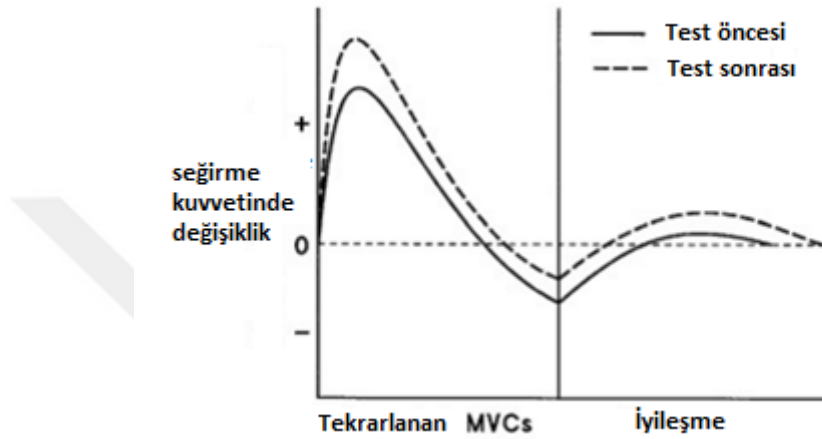
PAP hem kuvvet gelişim seviyesini hem de seğirmenin tepe gücünü ve düşük düzeyli kasılmaları artırır. Yük-hız ilişkisinin şeklini değiştirebilir. PAP potansiyel olarak güç ve hız performansını artırır (Digby, 2002).

2.4.6. Antrenmanın PAP Üzerindeki Etkileri

Vücut geliştirme için bazı adaptasyonlar muhtemel olarak kondisyonel faaliyet tarafından uyarılan PAP'ı artırır. PAP'ı sergileyen hızlı motor ünitelerini uyarabilme yeteneğiyle bir adaptasyon fazlalaşacaktır. Çünkü PAP'ın büyüklüğü kondisyonel hareketteki aktivasyonun seviyesine bağlıdır. Bu lifleri daha fazla aktifleştirmek bütün kasta daha fazla PAP'a katkı sağlayacaktır. Egzersizden sonra, hızlı lifler tüm kasi yüksek bir seviyede kapsarsa ve PAP hızlı liflerde daha fazla seviyedeysse, kasta PAP'ın artması beklenir (Gourgoulis ve Angelaisis, 2003).

Belirtilen adaptasyonlardan artan PAP'ın bir sonucuna varılarak, yükselme düzenli ve tekrarlanan performansı ortaya sunmak PAP performansını geliştirebilir. Bu güne kadar yapılan uzunlamasına eğitim çalışmalarının bazılarında, yaşlı katılımcılar 12 haftalık ağırlık çalışmalarından sonra sadece bir tanesi PAP'ta artış göstermiştir. Bir kesitsel çalışmada, PAP'ın rekreasyonel ağırlık eğitmenlerinde hareketsiz bireylere göre daha yüksek olduğu gözlemlendi. PAP'ta bir yükseliş gözlemlendiğinde, yükselişten sorumlu adaptasyon tespit edilmemiştir (Batista, 2007).

Vücut geliştirmenin tersine, kontraktıl antrenmanı ne kısa maksimal kasılmalarda ne de hızlı seğıirme liflerinin preferential hipertrofisine sebep olabilmektedir. PAP hareketsiz kontrol grubuna göre, dayanıklılık sporcularında daha fazladır. PAP sadece eğitilmiş kaslarda bulunmaktadır. Bu da, genetik bir özellikten ziyade bir antrenman adaptasyonu olduğına işarettir. Adaptasyonların yokluğına ek, PAP'ı artırması beklenen vücut geliştirmenin bir sonucu olarak, dayanıklılık sporcuları çoğunlukla yavaş seğıirme liflerinin ortalama yüzdesinden daha büyüğüne sahiptir (Gourgoulis ve Angelasis, 2003).



Şekil 2.7. Kısa maksimal istemli kasılma düzeninden oluşan yorgunluk testinde gösterildiğı gibi, kombine güç ve PAP dayanıklılık egzersizinin olağan etkisi (MVCs).

MVCs arasındaki kasılmalarda etkilemesi ile birlikte seğıirme kasılmaları, iki karşıt etki ve PAP ve yorgunluk arasındaki ilişkiyi gösterir. Egzersizden sonra, testin öncesinde daha büyük seğıirme gücü ve vücut geliştirme adaptasyonlarını gösterebilir. Oysa, daha sonra teste ve iyileşme esnasında, kondisyon egzersizi için adaptasyonlar artan bir rol oynayabilir. Test sırasında gösterilen etkiyi destekleyen birkaç kanıt bulunmaktadır. Fakat egzersizden sonra fazla süre geçmeden, yorgunluk testi esnasında seğıirme gücünden farklı olarak hep gerilemiş olurdu (Digby, 2002).

Kondisyonel aktivitenin sonrasında PAP' ın yorgunluğun önüne geçmesine hızlı bir şekilde izin verecek bir adaptasyon, yorulma direncini yükseltmiş olacaktır. Aslında, yukarıda çalışmada gösterilen dayanıklılık sporcuları PAP'ı uyarmak için kullanılan 10-s MVC sırasında daha az yorgunluk yaşamışlardır. İkinci bir olası adaptasyon, PAP'ın başlıca mekanizması olan miyozin hafif zincir fosforilasyonu için kapasitesini artıran tip 1 liflerinin hızlı miyozin hafif zincir içeriğindeki bir artış olarak görür. Bu adaptasyonun önemi, eğer ortaya çıkarsa PAP'ın kapasitesinin yükseldiğini ve artmış olabileceğinin sonucudur.

Güç ve dayanıklılık faaliyetine cevap olarak sunulan diğer olası adaptasyonlar ise, bir kondisyonel etkinlik tarafından PAP için var olan kapasite aktivasyonunu artırması, hızlı lifler tarafından etkisi altına alınan kas oranını artırması, ya da PAP mekanizmasının yorgunluk üzerinde üstünlük kurmasına izin vermesidir (Digby, 2002).

2.4.7. PAP ve Akut Performans

Bireysel farklılık devamlı dikkate alınması gereken en önemli faktörlerden biridir. Ya performans ya da egzersiz için ağırlık öncesi aktivite ve hareket arasındaki optimum zaman konusu ayrıca dikkat çekmeye devam etmektedir. Yük öncesi ısınma esnasında yorgunluktan asıl olan kasın kendisini toparlama zamanına ilişkin olarak muhtemelen optimum bir zaman olduğunun açıklayıcısıdır fakat dozu fazla artırılmamalıdır (Gilbert, 2005).

Eğer optimum bir süre aralığı var ise bu süre son derece bireylere özgü olan bir zaman konumundadır. Eğer performans veya egzersizin aktivitesi birey için optimum zamanda yapılmaz ise bu performansta veya egzersiz etkinliğinde düşüş ile sonuçlanabilecektir. İşte bu sebep ile PAP'ın performans veya egzersiz üzerine olan potansiyel etkinliğini sonuçlandırırken her bir birey için optimum zaman tespit etmek önemlidir (Chiu, 2003).

Daha önceki çalışmalarda PAP'ın potansiyel katkılarından faydalanabilmek için kişilerin aynı sürede belirli bir kuvvet veya egzersiz seviyesine ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Fakat son zamanlarda gözlenen bir çalışma her ne kadar tümünde bu sonucu göstermemiş olsa da 10 kişiden 5 kişide dikey sıçramada yükseliş göstermiştir (Batista, 2007).

Lif kompozisyonun da performansı güçlendirmek üzere, PAP'ın kullanımı hususunda belirleyici bir faktör olduğu ve aynı zamanda kuvvet gelişim seviyesinde bir kişinin başlangıçtaki seviyesine ne kadar hızlı geri gelebileceği konusunda bir faktör olabileceğini göstermektedir.

Performansta olan herhangi bir farklılık kas sınırlarındaki bir yükselişin sonucu olabileceği gibi ısınmayla veya herhangi başka bir mekanizmayla da ilgili olabilecektir. Son zamanlarda yapılan bir çalışma güç ve kuvvet performansı sonrasında çeşitli tipteki ısınmaların etkinliğini karşılaştırmaya çalışmıştır. Araştırmacılar yüksek şiddetteki (%80- 95, 1-RM paralel squat) varyasyonları içeren 6 adet ısınma protokolü ve düşük şiddetli yük kullanmışlardır (Zehr, 2002).

Aynı anda bu araştırmacılara daha genel bir kontrol ısınma sonrası gün içerisinde 6 saat sonra çeşitli protokollerin faaliyetleri incelemişlerdir. Araştırmacılar yüksek şiddetteki ısınmaların ve voleybola spesifik olan ısınmanın, dikey sıçramada etkili olduğu gözükmemektedir (Zehr, 2002).

PAP, yoğun eylem gerektiren aktivitelerde birkaç ılımlı seviyede akut gelişmeler sağlayabilmesine rağmen bunun gerçekten rekabetçi bir ortamda nasıl uygulanabileceğini belirlemek zordur. Sonuçları kısmen kısa olup (4-11 dakika) zaman içerisinde azalmaktadır. En müsabık anlarda bile PAP' a yol açmak için maksimum veya maksimuma yakın olan çabaları sağlamak amacıyla süre veya donanım kullanmak muhtemelen uygun değildir.

Bu hareketlerde genelde adüktör pollikis kası kullanılmıştır ve bu da geniş kas gurubuna göre çeşitli bir yorgunluk veya iyileşme potansiyeline sahip olabileceği gözlemlenmiştir. Göreceli faaliyeti ve uygulama kolaylığı önemli bir yere alındığında bazı dinamik, esneklik eğitimleri içeren spora özgü bir ısınmayı kullanma yaklaşımı daha pratik bir yaklaşım gibi görünmektedir (Gossen, 2000).

2.4.8. PAP ve Kompleks Antrenman

PAP genellikle atletik performansı üstüne koymak için diğer egzersiz metotlarına göre daha üstün olarak kabul edilen kompleks antrenman stratejilerinin kullanılması yoluyla uygulanmaktadır. Fakat çalıştırıcılar ve atletler arasındaki popülerliğine rağmen karışık egzersiz etkinliğini inceleyen çok fazla kaynak yoktur. Yapılan farklı akut egzersizler yükseliş veya düşüş açısından performansta herhangi bir farklılık olup olmadığını bulamamıştır ve PAP'ın eğitiminin, hem güç hem de hız hareketlerinde etkili olabileceğini ortaya sunulmuştur. Fakat atletin gerek güç gerekse yoğun kabiliyet açısından optimum egzersiz katkılarını elde etmemesi ve bu sebeple de söz konusu yaklaşımın aslında çok etkili olmaması mümkün kılar.

2.4.9. PAP ve Sıçrama Performansı

Daha önceki PAP çalışmalarının çoğunluğu sıçrama öncesi yüksek kuvvet aktivasyonu olarak ağır yüklü back squattan faydalanmışlardır. Farklı etkinliklerde back squatı incelenmesi sonucunda performans artmıştır. Yapılan çeşitli etkinliklerde de bunun karşıtı bir sonuç ile karşılaşılmıştır. Back squat potansiyelinin yararlarını gösteren çalışmalara ilişkin olarak yaptığı çalışmada 5RM'lik bir back squatını, zıplama hareketlerinde yükseliş görülmektedir (Young,1998).

Yine benzeri şekilde rekreasyonel olarak egzersiz yapan kişilerde değil de atletlerde %90 oranında tekrara yönelik bir back squatı müdahalesi sonrası zıplama gücünde yükseliş olduğunu kaydetmiştir (Chiu ,2003).

Tekrar benzer şekilde 4 tekrar 2 setten oluşan veya 2 tekrar 2 setten oluşan veya tekrarlı 2 setten oluşan back squatı sonrasında, %80-95 1tekrar oranında profesyonel voleybol oyuncularında sıçrama yüksekliğinde artış olduğunu tespit etmiş olmasına rağmen, 5RM back squatı sonrası saha atletlerinde daha yüksek bir nokta ve ortalama squat atlama artışı olduğunu gözlemlemişlerdir (Gourgoulis ,2003),(Webb, 1990) . Bu sonuçlar doğrultusunda, dikey atlama boyunda, zemin reaksiyon kuvvetinde, impuls veya hızda rekreasyonel olarak gösterilen ve yapan erkeklerde %85 oranında 1RM back squatın 2, 3, 4 veya 5 tekrarlarında kalkış hızında önemli bir artış olmadığını bulunmuştur (David Dotherty 2005),(Andy, 2009). 1 yıllık bir back squatı tecrübesi olan kişilerde 5RM'lik bir back squatını doğrultusunda yatay ve dikey sıçrama performansında önemli bir artış olmadığını bulunmuştur. Hep birlikte değerlendirildiğinde bu sonuçlar PAP egzersizlerin atlama-sıçrama performansını arttırmada kullanabileceğini de bize göstermektedir. Fakat en iyi sonuçları elde etmek için uygun olan etkilerin ve sonuçların hala tespit edilmesi gerekmektedir (Gourgoulis ve Angelausis, 2003), (Gilbert ve Less, 2005).

2.5. Yüzme

Yüzme, vücudun alt ve üst ekstremitesindeki kas ve eklemlerinden yararlanarak suyun üst yüzeyinde ve ya altında ileriye doğru yol almasıdır. Yüzyıllar boyunca spor amacıyla yapılan yüzme aktivitesi ile vücudumuzda bulunan bütün kas gruplarını çalıştırma esnasında normalinden 1.5 kat çok kalori harcarız.

Yüzme branşında eski zamanlara bakılırsa, kesin tarih bilinmemektedir. Çünkü tuzlu su, ve tatlı su canlılarının yaşamakta olduğu birçok coğrafi bölgede yüzme, avlanma ihtiyacı açısından ortaya çıkmıştır. Eski Romalılar tarafından yüzme, ordu egzersizi niteliğinde yapılırken, Japonya krallığı zamanında okullarda yüzme egzersizi, zorunlu kılınmıştı. Fakat bu sporun yarışma olarak yapıldığı ilk zaman, 19. yüzyıla dayanmaktadır. İlk defa Japonlar tarafından, 2000 yıl önce yüzme müsabakaları yapıldığına ait incelemeler bulunsu da, yüzme branşının günümüze uyarlanmış ilk hali, İngilizler tarafından, 1830 yıllarında gerçekleştirilmiştir.

2.5.1.Yüzmede Çıkış Performansı

Çıkış, yüzme müsabakalarının 50 m için tüm zamanın % 10'luk, 100 m için % 5'lik kısmını oluşturur. Çıkışın, 200 m'ye kadar olan yüzme müsabakalarını belirlediği düşünülmektedir (Nützel ve Thoma ,1986). Ek olarak çıkışın iyileştirilmesinin müsabaka sonuçlarını en az 0,10 s azaltacağını belirtmektedir (Maglischo, 2003). Yüzmede çıkış aşaması ile ilgili birden fazla araştırmalar yapılmıştır. Çoğu araştırmacı serbest, kelebek ve kurbağalama stilleri için öne doğru (ventral) olan başlangıç çıkışını araştırmış, farklı değişimlerini araştırarak en iyiyi yaratmaya çaba göstermişlerdir.

Güzel çıkış gösteren yüzücüyü izlemek gerçek bir sanat eserini izlemek gibidir. Depar taşından süratli bir çıkış özellikle kısa mesafe müsabakalarında olumlu etki yaratabilir (Bozdoğan ve Özüak, 2003).

Çıkış egzersizleri ve hareketleri 1 saatlik egzersiz ile son 15 dakika, 1,5 saatlik antrenmanlarda 20-25 dakika aralarında olmaktadır (Bozdoğan, 2000).

Hazırlık Pozisyonu için Çıkış hakemi, "take your marks" dediğinde çıkış komutu almalarına izin verene dek yüzücüler, depar taşının gerisinde ayakta durmaktadır. Verilen komut ifadesinden sonra depar taşının ön kenarını ayak parmaklarıyla tutarlar. Ayaklar, omuz genişliğinde olmalıdır. Ayak pozisyonu, ayak açıklığının omuz genişliğinden fazla olmasından ya da ayakların yan yana olmasından daha kuvvetli bir bacak itirme kuvveti sağlamaktadır. Yüzücüler, depar taşının ön kenarını el parmaklarının ilk iki eklemiyle sıkı bir biçimde kavrarlar. Eller ayakların içinde ya da dışında olabilirler. İki el yerleşmesi de iyi çıkış yapan yüzücülerce kullanılır ve araştırmacılar birinin diğerine üstün olmadığını göstermektedirler. Dizler yaklaşık 30° - 40° bükülü olmalı ve dirsekler çok az bükülmelidir. Baş aşağıda ve yüzücü depar taşının hemen arkasındaki suya bakıyor olması hareketinde kalmalıdır (Maglischo 2003). Çekiş, Çıkış sinyalinin başlatılmasıyla verilen komut ile beraber yüzücüler, depar taşının altını çekmektedirler. Bu çekiş, yüzücülerin öne, suya doğru atlamaya başlamaları için kalçalarını ve ağırlık merkezlerini aşağıya ve ileriye, ön kenarın doğrultusuna çekecektir. Bu yöndeki çekiş aynı anda, dizleri ve kalçaları bükerek kabiliyet açısına geldiklerinde daha kuvvetli olarak yükselmelerini ve uzamalarını sağlayacaktır. Yüzücüler elleri ile taşı geriye itmemelidirler. Yukarıya çekiş, vücudu ön tarafa daha hızlı hareket ettirecektir. Depar taşından Yüzücüler harekete ilk adım olarak atlama ile vücutlarının depar taşıyı terk etmesi arasında 0.70 – 0.90 s arası zaman harcamaktadır (Thanopoulos ve ark., 2012).

Çabuk bir çekiş, vücudu öne doğru harekete geçirir; bir kez harekete geçtiğinde de yer çekimi vücudu yaklaşık 80° bükülene kadar aşağı ve ileri yöne çekecektir. Tam bu sırada yüzücüler vücudu depar taşından ileri ve yukarı gönderirken bacakları düz bir şekilde uzatmaya devam etmelidir. Uçuş süreci Yüzücüler depar taşını terk ettikten hemen sonra havadaki uçuşun ilk yarısında yukarıya ve ikinci yarısında suya doğru bir yay içerisinde hareket edecektir. Yüzücüler çıkış evresinde havada sıklıkla 0,30 - 0,40 s arasında kalır , suya giriş yapmadan önce çıkış taşından öne doğru 3 - 4 m yol alırlar. Suyu giriş aşamasında ayaklar suya ellerin ve başın en önde girdiği aynı seviyeden giriş yapmalıdır (Spina,1995).

2.5.2. Yüzme Çıkış Performansı İle İlgili Çalışmalar

Yüzmede Farklı Çıkış Metotlarının Kinematik Analizi

Bu araştırmanın amacı, kinematik yaklaşımla, yüzmede grab çıkış (GÇ), ön ağırlık merkezli track çıkış (ÖTÇ) ve arka ağırlık merkezli track çıkış (ATÇ)'in performansa etkisinin araştırılmasıdır.

Araştırma grubu çalışmaya başlamasından önce Akdeniz Üniversitesi Etik Kurulu'ndan geçmesi gereken izinler alınmış olup (29.03.2011 tarihli, 74 sayılı karar), tüm katılımcılar ve velilerine bilgilendirilmiş onay formu imzalatılmıştır. Çalışmaya Türkiye Şampiyonalarına katılan, tercih ettikleri metot ÖTÇ olan, aynı takımın elit yüzücülerinden, yaş ortalamaları; $15,25 \pm 0,28$ yıl, egzersiz yaş ortalamaları; $6,83 \pm 1,03$ yıl, boy ortalamaları; $170,25 \pm 1,67$ cm, kütle ortalamaları; $61,58 \pm 2,10$ kg olan, 8 kadın, 4 erkek olmak üzere, toplam 12 sporcu katılmıştır.

Çalışmada çıkış ve giriş açıları araştırıldığında depar taşından çıkış açısı bağlamında, GÇ ile ÖTÇ ve ATÇ arasında anlamlı değişkenler bulunmuştur ($p < 0.01$); suya girme açısı (θ_g) değerlendirildiğinde ise, GÇ ile ÖTÇ arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.01$). Bu çalışma bağlamında araştırmada GÇ'nin, çıkış açısının diğer metotlarından büyük olduğu, fakat giriş anında bu açılar arasındaki değişikliğin belli bir oranda kapandığı bulunmuştur.

Sonuçtan yola çıkarsak iyi bir çıkış performansı sırasında, olduğunca az blok ve uçuş süresi, uzun bir uçuş mesafesi, çıkış esnasında ve suya giriş zamanında özellikle yatay hızın yüksek olması, optimum bir çıkış açısı, suya giriş anında yatay hızın büyük seviyede kaybolmasına sebep olan su direncini azaltacak bir giriş açısı gereklidir.

güçlü yüzücülerin daha yüksek gelişme gösterdikleri belirlenmiş, yüzme performansı kinematik farklılıkları, daha düşük kuvvet seviyelerine sahip bireylerde daha fazla olduğu görülmüştür.

İki değişik PAP faaliyetinin, yüzme itici kuvvetinde aktivasyon sonrası güçlenmeye sebep olup olmadığının ve yüzücünün güç çıktısının aktivasyon sonrası olumlu ya da olumsuz olduğu araştırıldığı çalışmada, kuvvet gelişim oranının etkilenmediği, muhtemelen koşullandırma faaliyetinin aktivasyon sonrası daha fazla yorgunluk düzeyi yarattığı belirlenmiştir. PAP'ın kötü sonuçlarına rağmen, zayıf yüzücülerin performansta daha güçlü olanlardan daha çok düşüş yaşadığı gözlemlenmiştir (Barbosa ve ark.,2015).

Yüzmede başlangıç evresi (depar taşından çıkış ve ilk 15 m zamanı) alt ekstremitenin ürettiği bütün gücün %30'undan fazlasını sağlamaktadır. Bu da alt ekstremitedeki gücün artmasının başlama evresi için önemli bir kazanç olduğunu gösterir. Bu güç düzeyini fazlalaştırmak için uygulanmakta olan değişik PAP protokolleri vardır. En çok uygulanan protokol 1 RM back squatın (tekrarlı maksimum değer)'nin %80'inde ya da >%80'de (gerçekleştirilen bir dizi squat ya da dikey sıçrama performanstır (Gosseen ve Sale, 2000). Yapılmakta olan bir araştırmada bu şekilde incelenen PAP protokolünün geleneksel ısınma yöntemlerine göre etkisi olduğu ancak 15m zamanına katkısı olmadığı belirlenmiştir (Kilduff ve ark., 2011).

Bu araştırmada sporcunun sunduğu yatay kuvvetlerin PAP protokolünden etkilendiği belirtilse de, çıkış bloğunun yaklaşık 10 derecelik bir eğime sahip olması ve sporcunun ürettiği dikey kuvvet sonuçlarının yatay eksene ne kadar aktarabildiği konusuna değinilmemiştir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Araştırmaya Antalya ilinde bulunan lisanslı olarak antrenman yapan Demir Adımlar Spor Kulübünde bulunan 7 erkek sporcu (yaş: 13.71 ± 0.95 yıl, boy: 169.43 ± 9.68 cm; ağırlık: 58.47 ± 7.64 kg) gönüllü olarak katılmıştır. Sporcuların aileleri bilgilendirilmiş ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmişlerdir. Katılımcılar üç farklı ısınma yöntemine göre (Geleneksel ısınma yöntemi: S, Geleneksel ısınma + Back Squat yöntemi: BS, geleneksel ısınma +Hip Thrust yöntemi: HT) değerlendirilmiştir.

3.2. Uygulanan Testler

3.2.1. Antropometrik Ölçümler

Boy uzunluğu: Boy ölçüm seviyesi, stadiometre veya antropometreyle duvar skalası kullanılarak yapıldı. Katılımcılar ayakları çıplak ya da kalınlığı göz ardı edilebilecek bir çorap giydiler. Katılımcı düz bir zeminde stadiometre veya duvar skalasına doğru bir açıda durdu. Katılımcının ağırlığı iki ayağına eşit dağıtılmış, topuklar birleşik ve stadiometreye temasta, baş sabit, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumda. Skapula, kalça çıkıntısı ve başın arkası dikey skalaya yaslanmış olmalı. Ölçüm esnasında katılımcıdan derin bir nefes alınmasını ve dik pozisyonunu topukları yerden ayrılmaksızın durulması istendi, stadiometrenin hareketli parçası başın en üst noktasına getirilerek saçlar yeterli miktarda sıkıştırılarak ölçüm 1 mm'ye kadar not edildi (Özer,1993).

Vücut ağırlığı: Katılımcılar üstlerinde atlet ve şort ile Biyoelektrik empedans cihazına (tanitaya) çıkarak ve ölçüm yapıldı. Ölçümler kg cinsinden kaydedildi (Özer, 1993).

Beden yağ yüzdesi, Beden kütle indeksi (BKİ) ve kas kütlesi: Bioelektrik impedans yöntemi ile belirlendi. (Tanita body composition analyzer TBF-300).

Toplam bacak uzunluğu ölçümü: Toplam bacak uzunluğu için, katılımcı ayakta durma sırasında kalça eklemi ile yer arasındaki trochanter yükseklik mezura ile ölçülerek belirlendi.

3.2.2. Sıçrama, Hip Thrust ve 1 Tekrarlı Maksimum(TM) Ölçümleri

Aktif Sıçrama (Counter Movement Jump-CMJ): Ayakların omuz genişliğinde açık olduğu ayakta duruş pozisyonundan, diz ve kalça ekleminin fleksiyonuyla aşağı yönlü hareketlerle eller serbest squat düzeyine geldikten hemen sonra durma pozisyonu olmaksızın hızlı bir maksimal şekilde yukarı yönlü uygulandı. Her bir sıçrama testi bir dakika dinlenme aralıkları ile iki tekrar şeklinde yapıldı ve katılımcılardan maksimum yükseklikte sıçramaları alındı ve istendi. Elde edilen değerden yüksek olan analiz kaydedildi.

Hip Thrust (HT): Alt ekstremité kaslarını içeren 10 dakikalık bir dinamik ısınmanın arkasından HT egzersizi katılımcının sırt üstü bir sehpa ya yaslanmasıyla gerçekleştirildi (Contreras ve ark., 2011).

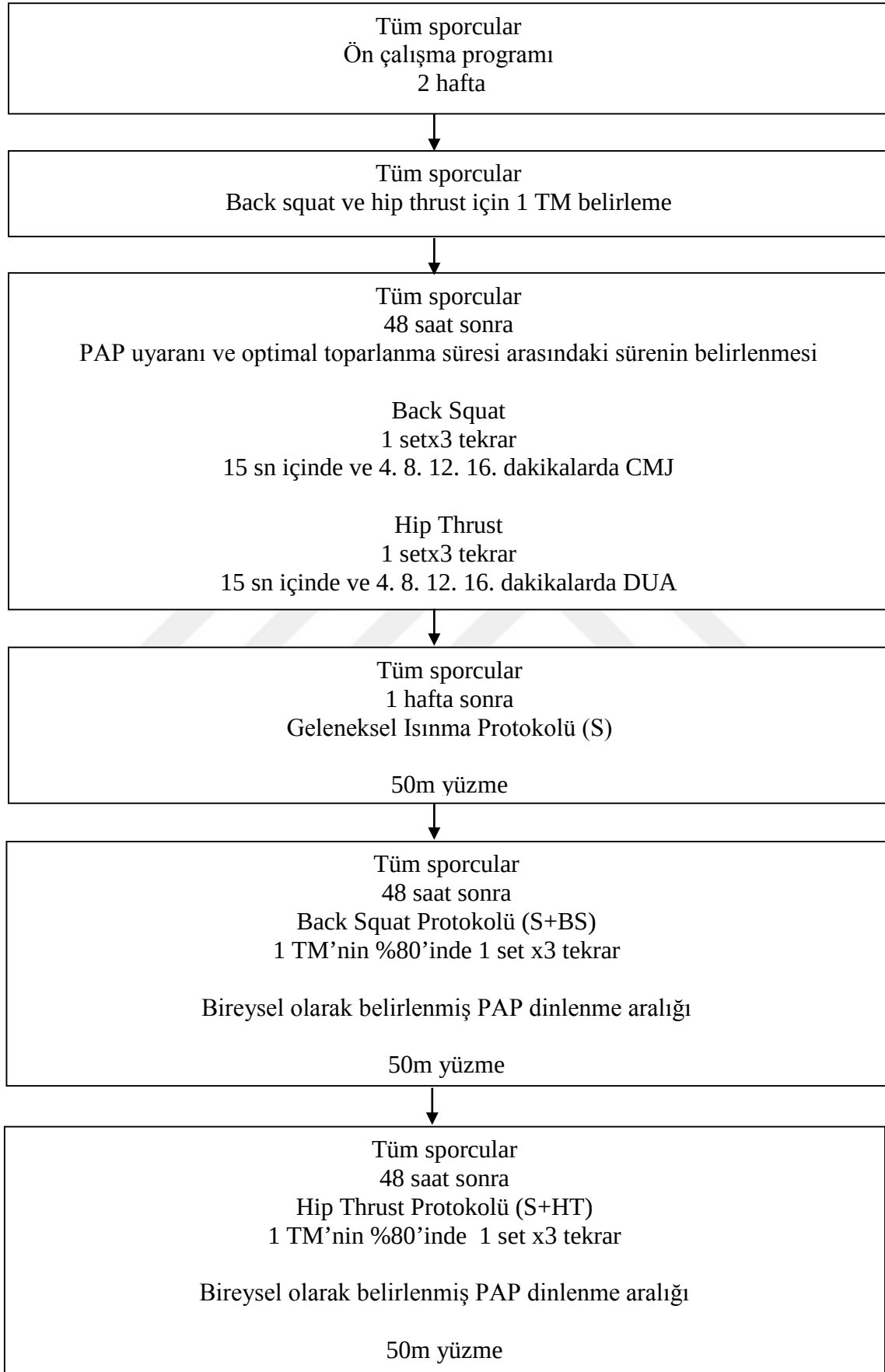
Katılımcılar ayaklarını omuz genişliğinden biraz daha açık biçimde yerleştirdi. Yumuşak bir dolgu malzemesi ile kaplanan bench katılımcıların kalçasına yerleştirildi ve benchi yukarı doğru itmeleri istendi. Her katılımcı maksimal tekrar yaparak ve bireylerin 1TM'leri belirlendi (Baechle ve Earle .,2008).

Durarak Uzun Atlama (DUA): Ayakta hız almadan duruş pozisyonundan çift bacak aynı anda ve bitişik ile bağlantılı yapılan uzun atlama sonucunda sıçrama noktasındaki çizgi ile sporcunun en son izini bıraktığı mesafe arası cm cinsinden ölçüldü. Test iki tekrardan oluştu ve en iyi sonuç kaydedildi.

1TM: Sporcunun bir defada kaldırabileceği en büyük ağırlıktan daha hafif bir ağırlığı kaç kez kaldırabileceğinin belirlenmesi ile yapıldı. 1TM Maksimal tekrar sayısı ile belirlendi. Tekrar sayılarının belirli bir katsayı ile çarpımı yada bölümünden 1 TM elde edildi. .maksimal ağırlığı tahmin etmek için kaldırılacak ağırlık 10 kez den daha fazla kaldırılacak kadar da hafif olmamasına dikkat edildi. Deneme ağırlığı 2 ile 10 kez kaldırabilecek kadar olmasın sağlandı.

Submaksimal Yükler ile gerçekleştirilen maksimal tekrar sayısından 1 TM değerini tahmin etmek için Brzycki yöntemi kullanılmıştır.

3.2.3. PAP Protokolleri



Geleneksel Isınma Protokolü (S)

25 m'lik bir kapalı havuzda (ortalama 28°C su sıcaklığında) tüm katılımcılar ısınma protokolüne katıldı. Karada yapılan dinamik ısınma sonrasında, havuzda 400 m serbest yüzmeden oluşan standart bir ısınma gerçekleştirildi. Bütün yüzücüler aynı zamanda ısınma gerçekleştirdi.

Aktif Sıçrama (CMJ) protokolü

1.Gün: Protokol uygulama öncesinde sporcuların yeterli düzeyde uygulama yaparak CMJ sıçrama yüksekliklerini en üst düzeye çıkarmaları istendi.

2.Gün : Uygun ısınma sonrasında sporcular önce CMJ performansı sergiledi, daha sonra PAP uyararı için (1 TM back squatın %80'sinde 1 set 3 tekrar) back squat yapıldı. Hemen ardından (15 s içerisinde) her 4 dakikada bir (4, 8, 12, 16. dakikalarda) CMJ gerçekleştirildi. Bu aşamada her 4 dakikada bir yapılan CMJ, PAP uyararının ardından optimal toparlanma açısından bireysel farklılıkları belirlemek için ölçüm yapıldı.

3.Gün: Sporcular 50m serbest yüzme için çıkış aldılar ve ilk 15m yüzme zamanları kaydedildi. Performans öncesi bireylere özgü ısınma gerçekleştirilmesinden sonra, 1 TM'in back squatın %80'sinde 3 tekrar 1 set olacak şekilde PAP protokolü uygulandı. 2. gün elde edilen PAP uyararı ve optimal toparlanma süresi arasındaki süre kullanılarak yüzme çıkış performansı gerçekleştirildi.

Hip Thrust (HT) protokolü

1.Gün: Protokol uygulama öncesinde katılımcıların yeterli seviye kadar uygulama yaparak hip thrust hareketini yapmaları istenildi.

2.Gün: Uygun ısınma sonrasında sporcular önce HT performansı sergiledi, daha sonrasında PAP uyararı için (1 TM'in %80'sinde 1 set 3 tekrar) DUA yapıldı. Hemen ardından (15 s içerisinde) her 4 dakikada bir (4, 8, 12, 16. dakikalarda) DUA gerçekleştirildi. Bu aşama sırasında her 4 dakikada bir yapılan DUA, PAP uyararının ardından optimal toparlanma açısından bireysel değişiklikler belirlemek için ölçüm yapıldı.

3.Gün: Sporcular 50m serbest yüzme için çıkış aldılar ve ilk 15m yüzme süreleri kaydedildi. Performans öncesi bireysel ısınma gerçekleştirildi ve ardından 1 TM'nin %80'sinde 3 tekrar 1 set olacak şekilde PAP protokolü uygulandı. 2. gün elde edilen PAP uyararı ve optimal

toparlanma süresi arasındaki süre kullanılarak yüzme çıkış performansı gerçekleştirildi (Contreras ve ark.,2011).

3.2.4. Yüzmede Çıkış Kinematik Analiz

PAP uygulaması öncesi ve sonrası yapılan 50m yüzme ve çıkış performansı iki dijital kamera sagital düzlemden kayıt altına alındı. Kameralardan bir tanesi çıkış evresinin kayıt altına alınırken, bir diğeri ise 15 m yüzme performansını kaydetti. Elde edilen veriler çıkış performansının kinematik analizi (Kinovea, Version:0.8.27) için değerlendirildi.

Blok zamanı (t_{blok})(s): İlk hareketin görülmesinden, yüzücünün çıkış bloğuyla olan son temasına kadar geçen süre.

Uçuş zamanı ($t_{\text{uçuş}}$)(s): Yüzücünün çıkış bloğuyla olan son temasından, ellerinin suya ilk değdiği ana kadar geçen süre.

Toplam zaman (t_{toplam})(s): Çıkış sinyalinin verilmesinden, ellerin suya ilk değdiği ana kadar geçen süre.

15 m zamanı (s)(t_{15m}): Çıkış sinyalinin verilmesinden sonra 15 m yüzme zamanı.

35 m zamanı (s)(t_{35m}): Çıkış sinyalinin verilmesinden sonra 35 m yüzme zamanı.

50 m zamanı (s)(t_{50m}): Çıkış sinyalinin verilmesinden sonra 50 m yüzme zamanı.

Dolfin sayısı (DS): Çıkış sinyalinin verilmesinden ardından suyun yüzeyine çıkana kadar suyun içerisinde yaptığı dolfin sayısı.

Toplam uçuş mesafesi ($d_{\text{uçuş}}$)(m): Başlangıç pozisyonu ile ellerin suya değdiği yer arasındaki yatay mesafe

Uçuş mesafesi ($x_{\text{uçuş}}$)(m): Take-off anındaki VAM ile ellerin suya değdiği andaki VAM arasındaki yatay mesafe

Take-off anında VAM'ın yatay yer değiştirmesi ($x_{\text{VAM-take-off}}$)(m): Başlangıç noktası ile take-off anındaki VAM arasındaki yatay yer değiştirme

Suya giriş anında VAM'ın yatay mesafesi ($x_{\text{VAM-giriş}}$)(m):Suya giriş anında VAM ile elin suya girişi arasındaki yatay mesafe

Suya giriş anında VAM'ın dikey yer değiştirmesi ($y_{VAM(giriş)}(m)$): Take-off anındaki VAM ile suya giriş anındaki VAM arasındaki dikey yer değiştirme.

VAM'ın toplam dikey yer değiştirmesi ($y_{VAM}(cm)$): Başlangıç anında VAM ile suya giriş anındaki VAM arasındaki dikey yer değiştirme

Take-off yüksekliği ($h_{take-off}(m)$): Ayağın depar taşından son temas anında VAM'nin suya olan dikey yüksekliği.

Suya giriş yüksekliği ($h_{giriş}(m)$): Suya giriş anındaki VAM'ın suyun temas yüzeyine kadar olan dikey mesafesi.

Take-offa göre VAM'ın dikey yer değiştirmesi ($y_{VAM(take-off)}(m)$): Başlangıç pozisyonundaki VAM ile take-off anındaki VAM arasındaki dikey yer değiştirme

VAM'ın take-off yatay hızı ($V_{x-take-off}(m/sn)$): VAM'nin take-off anındaki yatay hızı

VAM'ın take-off dikey hızı ($V_{y-take-off}(m/sn)$): VAM'nin take-off anındaki dikey hızı

Suya girişte VAM'ın yatay hızı ($V_{VAM(x-giriş)}(m/s)$): Ellerin suya ilk değdiği anda VAM'ın yatay hızı

Suya girişte VAM'ın dikey hızı ($V_{VAM(y-giriş)}(m/s)$): VAM'nin suya girişteki dikey hızı

Suya dalış hızı ($V_{dalış}(m/sn)$): Sporcunun başlangıçtan itibaren ellerin suya değdiği ana kadar geçen süredeki hızı

Take-off açısı ($\theta_{take-off}$) ($^{\circ}$): Çıkış bloğuyla son temas anında VAM, yüzücünün blokla temas ettiği nokta ve yatay eksen arasında kalan açı.

VAM'ın take-offa göre dikey yer değiştirme açısı (θ_{VAM}) ($^{\circ}$): Başlangıç pozisyonundaki VAM ile take-off anındaki VAM arasındaki açı

Suya giriş açısı ($\theta_{giriş}$) ($^{\circ}$): Ellerin suya ilk temas ettiği anda VAM, yüzücünün su ile buluştuğu nokta ve yatay eksen arasında kalan açı.

3.3. İstatistik Analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS (Version 21, IBM, New York, NY) ve Excel paket programları kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistik verileri aritmetik ortalama $\pm$ SD ve güven aralığı (CI) %95 olarak ifade edilmiştir. Normal dağılım için Shapiro-Wilk testi kullanılmış, protokoller arası farklılıkları belirlemek için tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA ve Friedman testleri kullanılmıştır. Protokoller arasındaki farklılıkları belirlemek için $\alpha < 0.05$ düzeyinde anlamlılık kabul edilmiş, ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Tüm verilerin istatistiksel analizi SPSS 21.0 sürümü (IBM, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Fiziksel Özellikleri

Çalışmada grupta yer alan sporcuların fiziksel özellikleri yaş, boy, ağırlık, BKİ, bacak uzunluğu ve antrenman yaşı değerleri Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların fiziksel özellikleri

Parametreler	(n=7)
	AO±SS
Yaş(yıl)	13.71±0.95
Boy(cm)	169.43±9.68
Ağırlık(kg)	58.47±7.64
BKİ	20.37±2.14
Bacak uzunluğu(cm)	94.86±6.91
Antrenman yaşı(yıl)	7.43±0.53
t _{50m} (s)	31.233±1.705

Yaşları (13.71±0.95), boy uzunlukları (169.43±9.68), vücut ağırlıkları(58.47±7.64), bacak uzunluğu(94.86±6.91), antrenman yaşı(7.43±0.53) ve BKİ(20.37±2.14) ve en iyi 50 m yüzme sürelerinin (31.233±1.705) ortalama değerleri olan 7 yüzücü katılmıştır.

4.2. Katılımcıların Test Geçerliliği

Çalışmada gruplarda yer alan sporcuların farklı yöntemler ile belirlenen testlerin geçerliliği Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Test geçerliliği (ICC: grup içi korelasyon katsayısı, CI: güven aralığı)

Parametreler	S		BS		HT	
	ICC	CI %95	ICC	CI %95	ICC	CI %95
t _{blok} (s)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
t _{uçuş} (s)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
t _{toplam} (s)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(h _{take-off})(m)	0.992	0.956-0.999	1.000	1.000-1.000	0.864	0.208-0.977
(h _{giriş})(m)	0.965	0.799-0.994	0.995	0.970-0.999	1.000	1.000-1.000
(y _{VAM(giriş)})(m)	0.981	0.890-0.997	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(y _{VAM})(cm)	0.970	0.826-0.995	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(y _{VAM(take-off)})(m)	0.956	0.744-0.992	0.988	0.929-0.998	0.986	0.916-0.998
(d _{uçuş})(m)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(x _{VAM-take-off})(m)	0.972	0.838-0.995	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(x _{uçuş})(m)	0.996	0.977-0.999	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(x _{VAM-giriş})(m)	0.974	0.847-0.995	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
((θ _{giriş}) (°)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(θ _{take-off}) (°)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000
(θ _{VAM}) (°)	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000	1.000	1.000-1.000

4.3. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Yüzme Süreleri ve DS Verileri

Katılımcılara ait 15m, 35m ve 50m yüzme süreleri ve delfin sayıları Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Katılımcıların S, BS ve HT yöntemlerine göre yüzme ve DS verileri

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F	P
t _{15m} (s)	S	7	7.639±0.397	F=2.013 η ² =0.251	p=0.176
	BS	7	7.787±0.419		
	HT	7	7.811±0.404		
t _{35m} (s)	S	7	21.080±1.159	F=7.716 η ² =0.563	p=0.007* S ve BS
	BS	7	21.513±1.037		
	HT	7	21.439±1.208		
t _{50m} (s)	S	7	31.233±1.705	F=2.476 η ² =0.292	p=0.126
	BS	7	31.641±1.605		
	HT	7	31.627±1.903		
DS	S	7	2.86±0.90	X ² =0.400 df=2	p=0.819
	BS	7	2.43±0.79		
	HT	7	2.43±0.79		

P<0.05

(s)(t_{15m}): 15 m zamanı (s)(t_{35m}): 35 m zamanı

(s)(t_{50m}): 50 m zamanı (DS): Delfin sayısı

Yüzme grubu S, BS ve HT yöntemlerinde 15m, 35m, 50 m süreleri değerlendirildiğinde; S yöntemi için $t_{15m}:7.639\pm0.397sn$, $t_{35m}: 21.080\pm1.159sn$, $t_{50m}:31.233\pm1.705sn$, DS: 2.86 ± 0.90 , BS yöntemi için $t_{15m}:7.787\pm0.419sn$, $t_{35m}:21.513\pm1.037sn$, $t_{50m}:31.641\pm1.605sn$, DS: 2.43 ± 0.79 , HT yöntemi için $t_{15m}:7.811\pm0.404sn$, $t_{35m}:21.439\pm1.208sn$, $t_{50m}:31.627\pm1.903sn$, DS: 2.43 ± 0.79 belirlenmiştir. Yöntemler arasında yüzme süreleri ve dp sayıları değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.3'te S, BS ve HT yöntemlerine göre t_{15m} karşılaştırıldığında en iyi ortalamanın S yöntemine (AO=7.639 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=7.787 s) ve HT yöntemi (AO=7.811 s) yöntemi izlediği görülmektedir. t_{15m} parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=2.013$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.3'te S, BS ve HT yöntemlerine göre t_{35m} karşılaştırıldığında en iyi ortalamanın S yöntemine (AO=21.080 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=21.439 s) ve BS yöntemi (AO=21.513 s) yöntemi izlediği görülmektedir. t_{35m} parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=7.716$, $p<0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. Bu farklılık S ve BS yöntemleri arasında belirlenmiş, S yöntemi BS yöntemine göre daha iyi 35 m yüzme zamanı elde edilmesini sağlamıştır.

Tablo 4.3'te S, BS ve HT yöntemlerine göre t_{50m} karşılaştırıldığında en iyi ortalamanın S yöntemine (AO=31.233 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=31.627 s) ve BS yöntemi (AO=31.641 s) yöntemi izlediği görülmektedir. t_{50m} parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=2.476$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.3'te S, BS ve HT yöntemlerine göre DS karşılaştırıldığında en iyi ortalamanın BS ve HT yönteminde (AO=2.43) ait olduğu görülmektedir. Bunu S yöntemi (AO=2.86) izlediği görülmektedir. DS parametresi için Friedman'ın X^2 testi sonucuna göre ($X^2(2)=0.400$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

4.4. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Blok, Uçuş ve Toplam Süreleri

Yüzme grubunun blok zamanı, toplam zamanı ve uçuş zamanını belirleyen adımların ve evrelerinin değerlendirilmesi Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Katılımcılara ait çeşitli süre evrelerini belirleyen adımların değerlendirilmesi

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F, X^2	P
t_{blok} (s)	S	7	0.604±0.150	$X^2=0.857$ df=2	p=0.651
	BS	7	0.590±0.048		
	HT	7	0.659±0.191		
$t_{\text{uçuş}}$ (s)	S	7	0.236±0.084	F=0.364 $\eta^2=0.057$	p=0.703
	BS	7	0.221±0.070		
	HT	7	0.230±0.083		
t_{toplam} (s)	S	7	0.833±0.123	F=0.469 $\eta^2=0.072$	p=0.637
	BS	7	0.811±0.072		
	HT	7	0.889±0.207		

Blok zamanı (t_{blok})(s): Blok süresi.

Uçuş zamanı ($t_{\text{uçuş}}$)(s): Uçuş süresi.

Toplam zaman (t_{toplam}) Toplam süre.

Yüzme grubu serbest, BS ve HT grupları arasında S yöntemi için t_{blok} :0.604±0.150s, $t_{\text{uçuş}}$:0.236±0.084s, t_{toplam} :0.833±0.123s, BS için t_{blok} :0.590±0.048s, $t_{\text{uçuş}}$:0.221±0.070s, t_{toplam} :0.811±0.072s, HT yöntemi için t_{blok} :0.659±0.191s, $t_{\text{uçuş}}$:0.230±0.083s, t_{toplam} :0.889±0.207s (parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir(p>0.05)).

Tablo 4.4'te S, BS ve HT yöntemlerine göre t_{blok} karşılaştırıldığında en iyi ortalamanın BS yöntemine (AO=0.590 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu S yöntemi (AO=0.604 s) ve HT yöntemi (AO=0.659 s) yöntemi izlediği görülmektedir. t_{blok} parametresi için Friedman'ın X^2 testi sonucuna göre ($X^2(2)=0.857$, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.4'te S, BS ve HT yöntemlerine göre $t_{\text{uçuş}}$ karşılaştırıldığında en iyi ortalamanın BS yöntemine (AO=0.221 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=0.230 s) ve S yöntemi (AO=0.236 s) yöntemi izlediği görülmektedir. $t_{\text{uçuş}}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F(2,12)=0.364$, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.4'te S, BS ve HT yöntemlerine göre t_{toplam} karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın BS yöntemine (AO=0.811 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu S yöntemi (AO=0.833 s) ve HT yöntemi (AO=0.889 s) yöntemi izlediği görülmektedir. t_{toplam} parametresi için varyans analizi

sonucuna göre ($F_{(2,12)}=0.469$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

4.5. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre VAM'ın Take-off ve Giriş Anında Dikey Yer Değiştirmeleri

Yüzme grubunun depar taşından çıkış analizinde elde edilen dikey ve yatay mesafelerinin değerlendirilmesi Tablo 4.5.'de, çıkış analizinin dikey mesafe verileri Tablo 4.6.'de çıkış analizinin yatay mesafe verileri verilmiştir.

Tablo 4.5. Katılımcılara ait yüzmede çıkış analizlerinin dikey mesafe verileri

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F, X^2	p
$y_{VAM(takeoff)}(cm)$	S	7	14.09±10.23	$X^2=5.429$ df=2	p=0.066
	BS	7	23.46±15.36		
	HT	7	18.26±18.21		
$y_{VAM}(cm)$	S	7	64.30±13.92	F=1.409 $\eta^2=0.190$	p=0.282
	BS	7	80.45±15.59		
	HT	7	75.34±27.30		
$y_{VAM(giriş)}(m)$	S	7	47.01±16.54	F=0.948 $\eta^2=0.136$	p=0.415
	BS	7	53.12±21.01		
	HT	7	56.17±18.92		

$(y_{VAM(take-off)})(m)$: Take-offa göre VAM'ın dikey yer değiştirmesi

$(y_{VAM})(cm)$: VAM'ın toplam dikey yer değiştirmesi

$(y_{VAM(giriş)})(m)$: Suya giriş anında VAM'ın dikey yer değiştirmesi

Yüzme grubu serbest, BS ve HT grupları arasında S yöntemi için toplam $y_{vam(takeoff)}$:14.09±10.23m, $y_{vam(giriş)}$:47.01±16.54m, BS için toplam $y_{vam(take-off)}$:23.46±15.36m, $y_{vam(giriş)}$:53.12±21.01m HT toplam $y_{vam(take-off)}$:18.26±18.21m, $y_{vam(giriş)}$:56.17±18.92m parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir($p>0.05$).

Tablo 4.5'te S, BS ve HT yöntemlerine göre $y_{VAM(take-off)}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın BS yöntemine (AO=23.46 cm) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=18.26 cm) ve S yöntemi (AO=14.09 cm) yöntemi izlediği görülmektedir. $y_{VAM(take-off)}$ parametresi için Friedman'ın X^2 testi sonucuna göre ($X^2(2)=5.429$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.5'te S, BS ve HT yöntemlerine göre y_{VAM} karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın BS yöntemine (AO=80.45 cm) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=75.34 cm) ve S yöntemi (AO=64.30 cm) yöntemi izlediği görülmektedir. y_{VAM} parametresi için varyans

analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=1.409$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.5'te S, BS ve HT yöntemlerine göre $y_{VAM(giriş)}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine ($AO=56.17$ m) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi ($AO=53.12$ m) ve S yöntemi ($AO=47.01$ m) yöntemi izlediği görülmektedir. $y_{VAM(giriş)}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=0.948$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

4.6. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre VAM'ın Take-off ve Giriş Anında Yatay Yer Değiştirmeleri

Katılımcıların S, BS ve HT yöntemlerine göre farklı düzlemlerdeki çıkış analizlerinin verileri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Katılımcılara ait yüzmede çıkış analizlerinin yatay mesafe verileri

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F	p
$x_{VAM-take-off}$ (cm)	S	7	93.26±13.94	$F=2.20$ $\eta^2=0.268$	$p=0.153$
	BS	7	121.82±27.22		
	HT	7	119.54±43.62		
$x_{uçuş}$ (cm)	S	7	90.78±37.14	$F=0.889$ $\eta^2=0.129$	$p=0.436$
	BS	7	95.46±42.10		
	HT	7	107.36±36.84		
$x_{VAM-giriş}$ (cm)	S	7	92.90±15.09	$F=1.483$ $\eta^2=0.198$	$p=0.266$
	BS	7	107.35±16.81		
	HT	7	114.42±36.76		
$d_{uçuş}$ (cm)	S	7	295.89±30.21	$F=0.031$ $\eta^2=0.005$	$p=0.969$
	BS	7	297.50±45.24		
	HT	7	300.50±50.65		

($x_{VAM-take-off}$)(cm): Take-off anında VAM'ın yatay yer değiştirmesi
 Uçuş mesafesi ($x_{uçuş}$)(m): Uçuş mesafesinin yatay yer değiştirmesi
 ($x_{VAM-giriş}$)(m): Suya giriş anında VAM'ın yatay mesafesi
 ($d_{uçuş}$)(m): Toplam uçuş mesafesi

Yüzme grubu serbest, BS ve HT grupları arasında S yöntemi için $x_{vam(take-off)}$:93.26±13.94m, $x_{(uçuş)}$:90.78±37.14m, $x_{vam(giriş)}$:92.90±15.09m, $d_{(uçuş)}$:295.89±30.21mBS için $x_{vam(takeoff)}$:121.82±27.22m, $x_{(uçuş)}$:95.46±42.10m, $x_{vam(giriş)}$:107.35±16.81m, $d_{(uçuş)}$: 297.50±45.24m, HT için $x_{vam(takeoff)}$:119.54±43.62m, $x_{(uçuş)}$:107.36±36.84m, $x_{vam(giriş)}$:114.42±36.76m, $d_{(uçuş)}$:300.50±50.65m için parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir($p>0.05$).

Tablo 4.6'da S, BS ve HT yöntemlerine göre $x_{VAM-take-off}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın BS yöntemine (AO=121.82 m) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=119.54 m) ve S yöntemi (AO=93.26 m) yöntemi izlediği görülmektedir. $x_{VAM-take-off}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=2.200$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.6'da S, BS ve HT yöntemlerine göre $x_{uçuş}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine (AO=107.36 m) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=95.46 m) ve S yöntemi (AO=90.78 m) yöntemi izlediği görülmektedir. $x_{uçuş}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=0.436$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.6'da S, BS ve HT yöntemlerine göre $x_{VAM-giriş}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine (AO=114.42 m) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=107.35 m) ve S yöntemi (AO=92.90 m) yöntemi izlediği görülmektedir. $x_{VAM-giriş}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=1.483$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.6'da S, BS ve HT yöntemlerine göre $d_{uçuş}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine (AO=300.50 s) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=297.50 s) ve S yöntemi (AO=295.89 s) yöntemi izlediği görülmektedir. $d_{uçuş}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=0.031$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

4.7. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Başlangıç, Take-off ve Suya Giriş Anındaki VAM Yükseklikleri

Yüzme grubuna ait çıkış analizinde belirlenen sporcunun farklı düzlemdeki yükseklik seviyeleri Tablo 4.7.'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Katılımcılara ait depar taşından, takeoff ve giriş yükseklik seviyeleri

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F, X^2	p
$h_{takeoff}$ (cm)	S	7	119.31±27.16	$X^2=2.571$ df=2	p=0.276
	BS	7	134.75±26.36		
	HT	7	139.06±32.62		
$h_{giriş}$ (cm)	S	7	65.99±12.41	F=1.693 $\eta^2=0.220$	p=0.225
	BS	7	71.33±13.08		
	HT	7	83.80±28.16		

($h_{take-off}$)(m): Take-off yüksekliği

($h_{giriş}$)(m). Suya giriş yüksekliği

Yüzme grubu serbest, S yöntemi için h_{-vam} :64.30±13.92m, ($h_{takeoff}$):119.31±27.16m, ($h_{giriş}$):65.99±12.41m, BS için h_{-vam} :80.45±15.59m, ($h_{takeoff}$):134.75±26.36m, ($h_{giriş}$):71.33±13.08m, HT için h_{-vam} :75.34±27.30m, ($h_{takeoff}$):139.06±32.62m, ($h_{giriş}$):83.80±28.16m parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir(p>0.05).

Tablo 4.7'de S, BS ve HT yöntemlerine göre $h_{take-off}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine (AO=139.06 cm) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=134.75 cm) ve S yöntemi (AO=119.31 cm) yöntemi izlediği görülmektedir. $t_{take-off}$ parametresi için Friedman'ın X^2 testi sonucuna göre ($X^2(2)=2.571$, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.7'de S, BS ve HT yöntemlerine göre $h_{giriş}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine (AO=83.80 cm) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=71.33 cm) ve S yöntemi (AO=65.99 cm) yöntemi izlediği görülmektedir. $h_{giriş}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre (F(2,12)=1.693, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

4.8. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Take-off ve Suyu Giriş Açıları

Yüzme grubuna ait çıkış analizinde belirlenen take-off ve suya giriş sırasındaki belirlenen açı verileri Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Katılımcılara ait farklı yöntemlere göre takeoff ve suya giriş açıları

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F, X^2	p
$\theta_{\text{giriş}}$ (°)	S	7	37.43±4.96	$X^2=4.519$ df=2	p=0.104
	BS	7	34.57±4.86		
	HT	7	37.41±3.64		
$\theta_{\text{take-off}}$ (°)	S	7	27.14±10.71	F=3.384 $\eta^2=0.361$	p=0.068
	BS	7	22.00±12.52		
	HT	7	26.14±10.22		

($\theta_{\text{giriş}}$) (°): Suyu giriş açısı

($\theta_{\text{take-off}}$) (°):Take-off açısı

Yüzme grubu S yöntemi için $\theta_{\text{giriş}}$:37.43±4.96°, $\theta_{\text{take-off}}$:27.14±10.71°, BS için $\theta_{\text{giriş}}$:34.57±4.86°, $\theta_{\text{take-off}}$:22.00±12.52°, HT için $\theta_{\text{giriş}}$:37.41±3.64°, $\theta_{\text{take-off}}$: 26.14±10.22°, parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir(p>0.05).

Tablo 4.8'de S, BS ve HT yöntemlerine göre $\theta_{\text{giriş}}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın S yöntemine (AO=37.43 °) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=37.41 °) ve BS yöntemi (AO=34.57 °) yöntemi izlediği görülmektedir. $\theta_{\text{giriş}}$ parametresi için Friedman'ın X^2 testi sonucuna göre ($X^2(2)=4.519$, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.8'de S, BS ve HT yöntemlerine göre $\theta_{\text{take-off}}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın S yöntemine (AO=27.14°) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi (AO=26.14°) ve BS yöntemi (AO=22.00 °) yöntemi izlediği görülmektedir. $\theta_{\text{take-off}}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre (F(2,12)=3.384, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

4.9. Katılımcıların Farklı Yöntemlere Göre Take-off, Dalış ve Suya Giriş Anındaki Yatay ve Dikey Hız Değerleri

Yüzme grubuna ait çıkış analizinde belirlenen yatay ve dikey hız verileri Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Katılımcıların farklı yöntemlere göre take-off, dalış ve suya giriş anındaki hız değerleri

Parametreler	Gruplar	N	AO± SS	F	p
$V_{x\text{-take-off}}$ (m/s)	S	7	1.75±0.84	F=0.133 $\eta^2=0.022$	p=0.877
	BS	7	1.80±0.75		
	HT	7	1.90±0.85		
$V_{y\text{-take-off}}$ (m/sn)	S	7	0.33±0.26	$X^2=5.430$ df=2	p=0.066
	BS	7	0.53±0.27		
	HT	7	0.41±0.36		
$V_{VAM(x\text{-giriş})}$ (m/s)	S	7	4.12±0.51	F=2.169 $\eta^2=0.266$	p=0.157
	BS	7	4.86±0.85		
	HT	7	5.31±1.56		
$V_{vam(y\text{-giriş})}$ (m/s)	S	7	3.34±0.34	F=3.132 $\eta^2=0.343$	p=0.080
	BS	7	3.00±0.68		
	HT	7	3.03±1.00		
$V_{dalış}$ (m/s)	S	7	3.60±0.47	F=0.169 $\eta^2=0.027$	p=0.846
	BS	7	3.66±0.36		
	HT	7	3.48±0.79		

($V_{x\text{-take-off}}$)(m/sn): take-off anındaki yatay hızı

($V_{y\text{-take-off}}$)(m/sn): take-off anındaki dikey hızı

($V_{VAM(x\text{-giriş})}$)(m/s): Suya girişte yatay hız

($V_{VAM(y\text{-giriş})}$)(m/s): Suya girişte dikey hız

($V_{dalış}$)(m/sn): Suya dalış hızı

Yüzme grubu S yöntemi için $v_{x\text{-take-off}}$:162,072±46,828m/sn, $v_{y\text{-take-off}}$:23.637±19.234m/sn, $v_{vam(x\text{-giriş})}$:375,494±63.989m/sn, $v_{vam(y\text{-giriş})}$:201,913±39,741m/sn, $V_{dalış}$:3.60±0.47m/sn, BS için $v_{x\text{-take-off}}$:204,596±32,123 m/sn, $v_{y\text{-takeoff}}$:38.801±23,940m/sn, $v_{vam(x\text{-giriş})}$:435,284±83,418m/sn, $v_{vam(y\text{-giriş})}$:249,469±53,535m/sn, $V_{dalış}$:3.66±0.36m/sn, HT için $v_{x\text{-take-off}}$:192,965±89,131m/sn, $v_{y\text{-take-off}}$:30.041±32,33m/sn, $v_{vam(x\text{-giriş})}$:484.506±147.026m/sn, $v_{vam(y\text{-giriş})}$:256,035±91,399m/sn, $V_{dalış}$:3.48±0.79m/sn parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir(p>0.05).

Tablo 4.9'da S, BS ve HT yöntemlerine göre $V_{x\text{-take-off}}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine (AO=1.90 m/sn) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi (AO=1.80 m/sn) ve S yöntemi (AO=1.75 m/sn) yöntemi izlediği görülmektedir. $V_{x\text{-take-off}}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre (F(2,12)=1.133, p>0.05) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.9’da S, BS ve HT yöntemlerine göre $V_{y\text{-take-off}}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın BS yöntemine ($AO=0.53$ m/s) ait olduğu görülmektedir. Bunu HT yöntemi ($AO=0.41$ m/s) ve S yöntemi ($AO=0.33$ m/s) yöntemi izlediği görülmektedir. $V_{y\text{-take-off}}$ parametresi için Friedman’ın X^2 testi sonucuna göre ($X^2(2)=5.430$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.9’da S, BS ve HT yöntemlerine göre $V_{VAM(x\text{-giriş})}$ karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın HT yöntemine ($AO=5.31$ m/sn) ait olduğu görülmektedir. Bunu BS yöntemi ($AO=4.86$ m/sn) ve S yöntemi ($AO=4.12$ m/sn) yöntemi izlediği görülmektedir. $V_{VAM(x\text{-giriş})}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=2.169$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 4.9’da S, BS ve HT yöntemlerine göre $V_{VAM(y\text{-giriş})}$ karşılaştırıldığında en yüksek hız BS’ye ($AO:3.66\pm0.36$ m/sn) ait iken, en düşük hız değeri HT ($AO:3.48\pm0.79$ m/sn) protokolüne aittir. $V_{dalış}$ parametresi için varyans analizi sonucuna göre ($F_{(2,12)}=0.169$, $p>0.05$) yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

5.TARTIŞMA

Çalışmanın amacı küresel koordinat sistemine göre yatay ve dikey yönde PAP uygulamalarının yüzmede çıkış kinematik parametrelerine ve yüzme performansına etkisini incelemektir. Bu amaçla dikey yönde BS ve yatay yönde HT olmak üzere iki farklı PAP uygulama protokolü uygulanmıştır.

Değişik PAP uygulamaları ve performans arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma yapılmıştır. Sprint performansının geliştiğini gösteren çalışmaların (Francisco ve ark., 2015) yanı sıra, ısınma protokolleri içerisine yerleştirilmiş PAP uygulamasının yüzme performansı üzerine olumlu etkisi olduğunu söyleyen çalışmalara da rastlamak mümkündür (Abbes ve ark., 2018).

BS, HT ve S için yüzme süreleri açısından değerlendirildiğinde uygulanan protokollerin yüzme sürelerine etki etmediği görülmektedir. 15m ve 50m yüzme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmezken($p>0.05$), 35m yüzme süreleri arasında S ve BS protokolü arasında istatistiksel olarak fark belirlenmiş($p<0.05$), bunun da S lehine olduğu bulunmuştur. Yüzmede başlangıç evresinin (depar taşından çıkış ve ilk 15 m zamanı) alt ekstremitenin ürettiği toplam gücün %30'undan fazlasını sağladığı ve bunun da alt ekstremitedeki gücün artmasının başlangıç evresi için önemli bir kazanç olduğu belirtilse de PAP protokolünün 15m zamanına etkisinin olmadığını belirten çalışmalar mevcuttur (Kilduff ve ark., 2011). BS ve HT protokollerinin S ile anlamlı farklılık göstermediği dikkate alındığında çalışmanın sonuçları Kilduff ve ark.'nın sonuçları ile uyumludur.

Etkili bir çıkış, performansın en önemli belirleyicilerindendir. İyi bir çıkış performansı için; hızlı reaksiyon süresi, çıkış anında üretilen güç ve su altında düşük direnç kuvvet parametreleri belirtilmiştir (Marinho ve ark., 2020). Suya giriş hızının yüksek olması için blok çıkış hızının yüksek olması ve ardından yatay hızdaki kaybın en az olması gerekir. Take-off anına kadar geçen sürede VAM'ın yer değiştirme hızı sporcunun sahip olduğu kuvveti yatay yönde aktarabilme yeteneği ile ilişkilidir. Take-off süresinin en aza indirilmesi daha kısa bir başlangıç süresi ile sonuçlanacaktır. Ancak etkili bir take-off için gerekli olan maksimum momentin oluşması için de süre gereklidir (Vantorre ve ark., 2014). Sürenin artması ortaya çıkacak impulsun da artması demektir. İmpuls-momentum ilişkisi momentumun korunumu ilkesine göre aşağıdaki formülle tanımlanmıştır:

$$\Delta M = \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt$$

Burada, (dt) zaman aralığında etki eden kuvvetin (F(t)) oluşturduğu moment (M) sporcunun, kütlesinin (m) ve hızının (V) çarpımına eşittir. Sporcunun kütlesinin sabit olduğu düşünüldüğünde, yüzücü tarafından blokta oluşturulan kuvvet, yüzücünün ivmesine bağlıdır.

Yapılan çalışmalarda blok zamanını ve dolayısıyla yüzme performans süresini azaltmada alt ekstremité kas gücü ile sıçrama performansının önemine değinilmiş (Marinho ve ark., 2020), dikey sıçrama yeteneği ve çıkış performansı arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir. (Pearson ve ark., 1998). Bu amaçla yapılan çalışmalarda, pliometrik antrenmanların kas-tendon özelliklerinin geliştirilmesine ve take-off süresine etkisi belirtilmiştir (Vantorre ve ark., 2014, Rejman ve ark., 2016).

t_{blok} , $t_{\text{uçuş}}$ ve t_{toplam} değerleri için S, BS ve HT protokolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmemesine rağmen ($p>0.05$), en düşük değer BS (0.590 ± 0.048 s) protokolünde elde edilirken en yüksek değer HT (0.659 ± 0.191 s) protokolünde elde edilmiştir. Bu fark BS protokolünün diz ekstensiyon açısal hızına az da olsa etkisi olduğunu göstermektedir. Bu etki $t_{\text{uçuş}}$ ve t_{toplam} sürelerinde de görülmektedir. Yine en kısa $t_{\text{uçuş}}$ ve t_{toplam} değerleri BS protokolünde ortaya çıkmaktadır. HT protokolünde elde edilen en uzun blok zamanı (0.659 ± 0.191 s) impulsun artmasını sağlamıştır. Bunun sonucu olarak en iyi yatay çıkış hızı HT (1.90 ± 0.85 m/s) protokolünde etkili olmuştur. Yatay çıkış hızının daha büyük olması VAM'ın uçuş yörüngesi boyunca dikey yer değiştirmenin fazla olmasını sağlamış (139.06 ± 32.62 cm), bu da hem suya giriş yüksekliğinde (83.80 ± 28.16 cm) hem de toplam uçuş mesafesi (300.50 ± 50.65 cm) üzerinde etkili olmuştur. Uygulanan farklı ısınma yöntemleri arasında istatistiksel olarak fark belirlenmemesine rağmen, HT protokolünün blok çıkış yatay hızında, uçuş yörüngesinin optimuma yakın oluşturulmasında etkili olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan, BS protokolünün sağladığı en iyi blok zamanı ve dolayısıyla en iyi blok hızı $V_{y-\text{take-off}}$ 'da görülmektedir (BS: 0.53 m/sn, HT: 0.41 m/sn, S: 0.33 m/sn). Burada sporcuların çıkış anında BS protokolü ile kuvvet aktarımını daha çok dikey yönde, HT protokolü ile ise yatay yönde gerçekleştirdiği görülmektedir. Yatay hızın daha iyi olması toplam yatay uçuş mesafesini ($d_{\text{uçuş}}$) de olumlu etkilemiştir (HT: 300.50 cm, BS: 297.50 cm, S: 295.89 cm). Ancak bu iyileşme yüzme süresi üzerinde etkili olmamıştır.

Bütün bunların yanında, çıkış performansının uyarana hızlı tepki vermeyi gerektirdiği, yatay impulsu ve take-off hızını optimal hale getirmek için el ve ayak kuvvetlerini etkin bir şekilde koordine etme becerisi gerektirdiği de dikkate alınmalıdır (Thng ve ark., 2020). Bu, ayrıca take-off hızını en üst düzeye çıkarmak için (yatay ve dikey hızların optimal düzeyde olması) blok üzerinde ayak bileği, diz ve kalça eklemi momentlerinin üst gövdeninkilerle nasıl etkili bir şekilde koordine edilmesi gerektiğinin önemini de vurgulamaktadır.

Thng ve ark. (2020)'nın yaptığı yüzme çıkış kinetik ve kinematik parametreleri incelemek amacıyla, kuvvet vektörü teorisine dayanan yatay ve dikey yönelimli egzersizlerin dahil edildiği 8 haftalık direnç antrenmanı programı sonucunda (11 erkek, 5 kadın sporcu) etkinin tam olarak belirlenemediği ancak yatay yönelimli egzersizleri dahil etmenin potansiyel değeri olduğu belirtilmiştir.

Take-off anında VAM'ın yatay ve dikey yer değiştirmesi istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen en fazla BS protokolünde meydana gelmiştir. Take-off dikey yer değiştirmenin en fazla BS'de (S:14.09 cm, BS:23.46 cm, HT:18.26 cm) olması en fazla dikey hızı da ($V_{y\text{-take-off}}$) (S:0.33 m/sb, BS:0.53 m/sn, HT:0.41 m/sn) beraberinde getirmiştir. Take-off anında BS protokolü dikey hızın artmasına neden olurken, HT protokolü ise yatay hızın artmasına neden olmuştur. Dikey take-off hızının en fazla BS protokolünde ortaya çıkması, PAP ısınması sırasında yapılan back squat hareketinin take-off evresi ile benzerlik göstermesidir (Kilduff, 2011). Bishop'un, iki farklı PAP ısınma protokolünü (back squat ve CMJ) karşılaştırdığı çalışmasında, her iki protokolün mekanizmalarının farklı olduğu, ortaya çıkacak herhangi bir gelişmenin sıcaklıkla ve artan sinir iletim hızı ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir (Bishop, 2003). Bu çalışmada yatay düzlemdeki kinematik parametrelere PAP etkisini belirlemek için HT kullanılmış, CMJ'nin ortaya çıkardığı gibi bir kas-tendon etkileşiminden kaçınılmıştır.

Take-off anında dikey hızın artması ($V_{y\text{-take-off}}$), take-off açısını ($\theta_{\text{take-off}}$) da etkilemesi ve BS protokolünün daha yüksek açı ile sıçrama gerçekleştirilmeleri beklenir. Ancak $\theta_{\text{take-off}}$ optimal düzeyde yine istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen ($p<0.05$), S ve HT protokolünde elde edilmiştir. Dalış hızı açısından da baktığımızda BS protokolü daha hızlı olması dalış mesafesini daha uzun olmasını sağlamamıştır. Bu da take-off anındaki dikey hızın daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Belirlenen $\theta_{\text{take-off}}$ ve $V_{\text{dalış}}$ değerleri literatürle benzerlik göstermektedir (Cuenca-Fernandez ve ark., 2018). Kilduff ve ark.'nın squat protokolü ile

yaptıkları PAP uygulamasında, sonuçların 15m zamanına etki etmediği ancak dalışın peak yatay ve dikey kuvvetlerine etkisinin olduğu belirtilmiştir (Kilduff ve ark., 2011).

Bu çalışma, yatay yönelimli egzersizlerin dahil edildiği ısınma protokollerinin, daha geleneksel dikey yönelimli egzersizlere göre yüzme performansında etkisinin olmadığını belirlemekle birlikte, çıkış anında özellikle bazı yatay kinematik parametrelerde etkisinin olabileceğini göstermektedir.

Sınırlılıklar

Üç farklı ısınma yöntemi sabit bir sırayla gerçekleştirilmesi nedeniyle çalışma protokolü rastgele olmamıştır. Tüm katılımcılar aynı sırayla (S, BS ve HT) farklı PAP protokolleri uyguladılar. Pandemi koşulları ve yüzücülere erişimin sınırlı olmasında dolayı rastgele olmayan bir tasarım seçildi. Katılımcıların diyet ve uyku alışkanlıkları izlenmedi. Bu çalışma, sporcuların en yüksek kondisyonda olmadığı sezonun bir döneminde yapılmıştır ve bu faktör sonuçları etkilemiş olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya yaşları (13.71 ± 0.95), boy uzunlukları (169.43 ± 9.68), vücut ağırlıkları (58.47 ± 7.64), bacak uzunluğu (94.86 ± 6.91), antrenman yaşı (7.43 ± 0.53) ve BKİ (20.37 ± 2.14) ortalama değerleri olan 7 yüzücü katılmıştır.

Yüzme grubu S, BS ve HT yöntemlerinde 15m, 35m, 50 m süreleri değerlendirildiğinde; S yöntemi için $t_{15m}: 7.639 \pm 0.397s$, $t_{35m}: 21.080 \pm 1.159s$, $t_{50m}: 31.233 \pm 1.705s$, DS: 2.86 ± 0.90 , BS yöntemi için $t_{15m}: 7.787 \pm 0.419s$, $t_{35m}: 21.513 \pm 1.037s$, $t_{50m}: 31.641 \pm 1.605s$, DS: 2.43 ± 0.79 , HT yöntemi için $t_{15m}: 7.811 \pm 0.404s$, $t_{35m}: 21.439 \pm 1.208s$, $t_{50m}: 31.627 \pm 1.903s$, DS: 2.43 ± 0.79 belirlenmiştir. Yöntemler arasında yüzme süreleri ve dp sayıları değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Yüzme grubu serbest, BS ve HT grupları arasında S yöntemi için $t_{blok}: 0.604 \pm 0.150s$, $t_{uçuş}: 0.236 \pm 0.084s$, $t_{toplam}: 0.833 \pm 0.123s$, BS için $t_{blok}: 0.590 \pm 0.048s$, $t_{uçuş}: 0.221 \pm 0.097s$, $t_{toplam}: 0.811 \pm 0.072s$, HT yöntemi için $t_{blok}: 0.659 \pm 0.191s$, $t_{uçuş}: 0.230 \pm 0.083s$, $t_{toplam}: 0.889 \pm 0.207s$ (parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$)).

Yüzme grubu serbest, BS ve HT grupları arasında S yöntemi için toplam $y_{vam(take-off)}: 14.09 \pm 10.23m$, $y_{vam(giriş)}: 47.01 \pm 16.54m$, BS için toplam $y_{vam(take-off)}: 23.46 \pm 15.36m$, $y_{vam(giriş)}: 53.12 \pm 21.01m$ HT toplam $y_{vam(take-off)}: 18.26 \pm 18.21m$, $y_{vam(giriş)}: 56.17 \pm 18.92m$ parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$).

Yüzme grubu serbest, BS ve HT grupları arasında S yöntemi için $x_{vam(take-off)}: 93.26 \pm 13.94m$, $x_{(uçuş)}: 90.78 \pm 37.14m$, $x_{vam(giriş)}: 92.90 \pm 15.09m$, $d_{(uçuş)}: 295.89 \pm 30.21m$ BS için $x_{vam(takeoff)}: 121.82 \pm 7.22m$, $x_{(uçuş)}: 95.46 \pm 42.10m$, $x_{vam(giriş)}: 107.35 \pm 16.81m$, $d_{(uçuş)}: 297.50 \pm 45.24m$, HT için $x_{vam(takeoff)}: 119.54 \pm 43.62m$, $x_{(uçuş)}: 107.36 \pm 36.84m$, $x_{vam(giriş)}: 114.42 \pm 36.76m$, $d_{(uçuş)}: 300.50 \pm 50.6$ 5m için parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$).

Yüzme grubu serbest, S yöntemi için $h_{-vam1}: 64.30 \pm 13.92m$, $(h_{take-off}): 119.31 \pm 27.16m$, $(h_{giriş}): 65.99 \pm 12.41m$, BS için $h_{-vam1}: 80.45 \pm 15.59m$, $(h_{take-off}): 134.75 \pm 26.36m$, $(h_{giriş}): 71.33 \pm 13.08m$, HT için $h_{-vam1}: 75.34 \pm 27.30m$, $(h_{take-off}): 139.06 \pm 32.62m$, $(h_{giriş}): 83.80 \pm 28.16m$ parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$).

Yüzme grubu S yöntemi için $\theta_{\text{giriş}}:37.43\pm4.96^\circ$, $\theta_{\text{takeoff}}:27.14\pm10.71^\circ$, BS için $\theta_{\text{giriş}}:34.57\pm4.86^\circ$, $\theta_{\text{takeoff}}:22.00\pm12.52^\circ$, HT için $\theta_{\text{giriş}}:37.41\pm3.64^\circ$, $\theta_{\text{take-off}}:26.14\pm10.22^\circ$, parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir($p>0.05$).

Yüzme grubu S yöntemi için $v_{x\text{-take-off}}:162,072\pm46,828\text{m/sn}$, $v_{y\text{-take-off}}:23.637\pm19.234\text{m/sn}$, $v_{\text{vam}(x\text{-giriş})}:375,494\pm63.989\text{m/sn}$, $v_{\text{vam}(y\text{-giriş})}:201,913\pm39,741\text{m/sn}$, $V_{\text{dalış}}:3.60\pm0.47\text{m/sn}$, BS için $v_{x\text{-take-off}}:204,596\pm32,123\text{ m/sn}$, $v_{y\text{-takeoff}}:38.801\pm23,940\text{m/sn}$, $v_{\text{vam}(x\text{-giriş})}:435,284\pm83,418\text{m/sn}$, $V_{\text{vam}(y\text{-giriş})}:249,469\pm53,535\text{m/sn}$, $V_{\text{dalış}}:3.66\pm0.36\text{m/sn}$, HT için $v_{x\text{-take-off}}:192,965\pm89,131\text{m/sn}$, $v_{y\text{-takeoff}}:30.041\pm32,33\text{m/sn}$, $v_{\text{vam}(x\text{-giriş})}:484.506\pm147.026\text{m/sn}$, $v_{\text{vam}(y\text{-giriş})}:256,035\pm91,399\text{m/sn}$, $V_{\text{dalış}}:3.48\pm0.79\text{m/sn}$ parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir($p>0.05$).

Bu çalışmada sadece alt ekstremité için uygulanan PAP protokolünün etkinliğine bakıldı. Yatay yönelimli PAP uygulamasının beklendiği gibi yatay hızda etkisinin olup olmadığı tam olarak belirlenemedi. Katılımcı sayısının artırılması ile bu uygulamanın etkinliği konusunda daha net bilgiler verebilir. Daha sonraki çalışmalarda yatay yönelimli uygulama yerine, çıkış sırasındaki vücudun itme yönüne uygun olacak şekilde bir PAP uygulaması çalışmalara dahil edilebilir. Ayrıca üst ekstremité için de uygulama eklenerek, hatta alt ve üst ekstremitenin dahil olduğu kombine bir PAP uygulaması ile yüzme performansın değerlendirilmesi yapılabilir.

Uygulama Önerileri

Daha fazla katılımcı ile ölçüm tekrarlanabilir. Sayının fazla olması, değişken olup sonuçları etkileyebilir. HT ve BS sürelerine çok etkisi gözükme de yatay çıkış ve dikey çıkış mesafelerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Çıkış performansının geliştirilebilmesi için kara antrenmanlarında hip thrust ve back squat hareketleri önerilebilir. HT ve BS, PAP protokollerinin yüzme performanslarına istatistiksel olarak etkisi ortaya çıkmasa da HT protokolünün yatay ood take-off hızına, BS protokolünün ise dikey take-off hızının artmasında etkili olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

Baechle, TR ve Earle, RW ,Kuvvet antrenmanı ve kondisyonunun temelleri 3.baskı. champaign, IL: İnsan Kinetiği 2008.

Bishop D. Warm-up I: Potential mechanism and the effects of passive warm-up on exercise performance: Spor Med., 2003;33, 439-454

Batista M.A.B., Ugrinowitsh C., Roschel H., Lotufo R., Ricard M.D., Tricoli V.A.A. Intermittent exercise as a conditioning activity to induce postactivation potentiation, J. Strength Cond. Res., 2007;s: (21,22,26).doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc22a4

Barbosa, AC, Barroso, R. Andries, O. Jr.. Aktivasyon sonrası belirli yüzme kuvvetinden sonra itici kuvvette güçlenme eğitim. Int. J. Spor Med. 2016; 37, 313-317.

Bozdoğan, A., Özüak A., (2003), Tüm stilleriyle temel yüzme İl Press basım yayın 2003.

Carter JEL, Heath BH. Somatotyping - Development and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 352-377; 1990

Chandler RF, Clauser CE, McConville JT, Reynolds HM, Young JW. Investigation of inertial properties of the human body. AMRL technical report. dayton, OH: Wright-Patterson air force base, 1975; 74-137.

Chiu Izf., Fry A.C., Weiss LW., Schilling BK., Brown Lee, Smith S.L ,Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals, J Strength Conditioning reserch., 2003; s: (26,28, 671-677). doi: 10.1519/1533-4287

Contreras, B., Cronin, J., & Schoenfeld, B. Barbell hip thrust. Strength & Journal Conditioning reserch, (2011);33(5), 58-61. Clark, M. (n.d.). What is muscle activation?: types of exercise. retrieved from

Corrie WS., Hardin WB. Post-tetanic potentiation of h-reflex in human; quantitative study, Arch Neurol, 1964; s.11. doi: 10.1001/archneur.1964.00460210095010

Cuenca-Fernandez F, Ruiz-Teba A, Lopez-Contreras G, Arellano R. Effects of 2 Types of activation protocols based on postactivation potentiation on 50-m freestyle performance, Journal of Strength and Condidtioning Research, 2018; 3284-3292.

Digby G. Sale, Postactivation potentiation role in human performance, Department of Kinesiology Mc Master University Hamilton, Ontario, Canada, 2002; s:24.-34.

Enoka RM, Hutton RS, Eldred E Changes in Excitatory of tendon tap and hoffman reflexes following voluntary contractions, 1980; s.48.50. doi: 10.1016/0013-4694(80)90423-x

Eniseler, N, Bilimin ışığında futbol antrenmanı, Birleşik Matbaacılık, Manisa, 2010; s.17.54

Gelen, E, Farklı ısınma protokollerinin sıçrama performansına akut etkileri, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008; s: 8, 9. https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000109

Gourgoulis V., Aggelousis N., Kasimatis P. ,Effect of a submaksimal half-squats-warm up program on vertical jumping ability, 2003;s:17.doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc22a4

Güllich A, Schmidbleicher D, MVC-Induced short-term potentiation of explosive force, N. stud artler, 1996;s:11.67.81. doi: 10.17155/omuspd.281754

Gilbert G., Lees A., Changes in the force development characteristics of muscle following repeated maximum force and power exercises, ergonomics, 2005;s: (11-14). doi:10.1080/00140130500101163

Gossen ER, Sale DG Effect of postactivation potentiation on dynamic knee extension performance, Eur J Appl Physiol ,2000;S:83.88.doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc22a4

Günay M., A. Yüce, Çolakoğlu T. Futbol antrenmanının bilimsel temelleri, Seren Ofset Matbaacılık, Ankara, 1996;S: 23, 24, 27.

Guyton A.C. Fizyoloji 1, Güven Kitapevi Yayınları, Ankara, 1991;S: 46, 47.

Hicks AL., CM. Copido, Martin J., J. Dent Twitch Potentiation during fatiguing exercise in the elderly: the effect of training, J. Appl Physiol, 1991; s:61.62. doi: 10.1007/BF00233862.

Jensen RL., WP. Ebben Kinetic analysis of complex training rest interval effect on vertical jump performance, 2003;s:33.37.doi: 10.17155/omuspd.281754

Jorgic B, Miloš P, Ratko S, Tomislav O, Saša B, Radoslav B. The kinematic analysis of the grab and track start in swimming. Physical Education and Sport, 2010; 8 (1): 31-36.

Kalyon, T.A. Sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları, Gata Basımevi, 4. Baskı, Ankara, 1997; s: 8, 19, 26, 32.

Khamoui AV., Brown LE, Coburn JW, Judelson DA, Uribe BP, Nguyen D, Tran T, Eurich AD, Noffal GJ. Effect of potentiating exercise volume on vertical jump parameters in recreationally trained man. J Strength Cond Res. 2009; 23(5): 1465-1469

Kilduff LP, Cunningham DJ, Owen NJ et al. Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers. J Strength Cond Res 2011; 25(9):2418–2423. doi: 10.17155/omuspd.281754

Lima JB, Marin D, Barquilha G, Da Silva L, Puggina E, Pithon-Curi T, et al. Acute effects of drop jump potentiation protocol on sprint and countermovement vertical jump performance. 2011;12(4):324-30. doi:10.2478/v10038-011-0036-4

Marinho DA, Barbosa TM, Neiva HP, Silva AJ, Morais JE. Comparison of the start, turn and finish performance of elite swimmers in 100 m and 200 m races. Journal of Sports Science and Medicine. 2020; 19(2): 397-407

Hadgson M, Docherty D, Robbins D. Postactivation potentiation underlying physiology and implications for motor performance, School of Physical Education University of Victoria, Canada, 2005;s:36.37.41.44.

Maglischo EW. Swimming fastest. Human kinetics, Champaign IL, 2003.

Nützel W, Thoma A. Measuring Force - Time variation in competitive racing dives. Reports in Applied Measurement, 1986; 2 (1): 5-9.

O' Leary D.D, Hope K., Sale DG. Post tetanic potentiation of human dorsiflexors, J Appl Physiol, 1997;s:83.87. <https://doi.org/10.1152/jappl.1997.83.6.2131>

Özer, K., Antropometri, Kazancı Matbaa, İstanbul, 1993; s: 39, 84.

Pearson CT, McElroy GK, Blitvich JD, Subic A, Blanksby BA. A comparison of the swimming start using traditional and modified starting blocks. Journal of Human Movement Studies. 1998;34:49-66

Rejman M, Bilewsl M, Szczepan S, Klarowicz A, Rudnik D, Mackala K. Assessing the impact of a targeted plyometric training on changes in selected kinematic parameters of the swimming start, *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2017;19(2):149-160

Spina MS. A Biomechanical analysis and comparison of three variations of the grap start. Master's Thesis, California State University, Chico, CA, 1995.

Sedat Muratlı. Sporda Kuvvet Antrenmanı ,Spor Yayınevi ve Kitabevi ,Ankara 2008

Sweeney H.L., B.F. Bowmen, Stull J.T. Myosin light chain phosphorlation in vertebrate striated muscle: regulation and function, *J Appl Physiol*,1993; s:76, doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cc22a4

Şahin, Murat H. Beden eğitimi ve sporda temel kavramlar sportif, tıbbi, sosyal terimler, Gaziantepspor Kulübü Yayınları, Gaziantep (2002).

Taşkın,Halil,Aktif ve pasif (masaj) ısınmanın anaerobik güce etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans bitirme tezi, Konya, 2002;s:9.11.12

Thanopoulos V, Rozi G, Okicic T, Dopsaj M, Jorgic B, Madic D, Velickovic S, Milanovic Z, Spanou F, Batis E. Differences in the efficiency between the grab and track starts for both genders in Greek young swimmers, *Journal of Human Kinetic*. 2012;32;43-51, doi: 10.2478/v10078-012-0022-8

Thng S, Pearson S, Keogh WL Pushing up or pushing out-an initial investigation into horizontal-versus vertical-force training on swimming start performance: a pilot study, *PeerJ*, doi:10.7717/peerj.10937 (2020).

Vandenboom, R.R.W and M.E. Houston Myosin phosphorylation enhances rate of force development in fast-twitch skeletal muscle, *J Appl Physiol*, Canada, 1995; s: (596-603). doi: 10.1152/ajpccell.1995.268.3.C596

Yeşil A, Farklı sürelerde uygulanan skuatın sıçrama performansına etkisi, S. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Sakarya (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul Gelen).

Young WB, Jenner A, Griffiths K. Acute enhancement of power performance from heavy load squats. The Journal of Strength & Conditioning Research, 1998; 12(2): 82–84.doi: 10.17155/omuspd.281754

Zehr, PE ,Considerations For Use The Hoffman reflex in exercise studies, Eur J Appl Physiol, 2002;s:48.86.92.

Zubari İ. Sporda ısınmanın, ısınma öncesi ve ısınma sonrası vücut esnekliğine olan etkisinin karşılaştırılması, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans bitirme tezi, Diyarbakır, 1994;s:23.24.26.28.31.32.

Vantorre J, Chollet D, Seifert L. Biomechanics analysis of the swim-start: a review, J. Sports ASci. Med. 2014;13:223-231

Webb, D.R. Strength training in children and addescents pediatric clinins of North America, 1990; s: 37. doi:10.1016/S0031-3955(16)36983-8

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Begüm	Uyruğu .	
Soyadı	Oğul	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Akdeniz Lisesi	2012
Lisans	Akdeniz Üniversitesi BESYO	2016
Yüksek Lisans		
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Beden Eğitimi Öğretmeni	Özel Antalya MAYA Okulları	Devam

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce		

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)

Burslar-Ödüller:

Yayınlar ve Bildiriler: