

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAŞ GRUBU YÜZÜCÜLERDE FARKLI AKTİVASYON
SONRASI PERFORMANS ARTIŞI GİRİŞİMLERİNİN
100 METRE SPRINT YÜZME PERFORMANSINA ETKİSİ**

**HASAN BARLAK
ORCID: 0000-0001-7765-2881**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
Hareket ve Antrenman Bilimi Programı**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İZMİR
HAZİRAN 2023**

TEZ KODU: DEU.HSL.MSc-2020970151

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAŞ GRUBU YÜZÜCÜLERDE FARKLI AKTİVASYON
SONRASI PERFORMANS ARTIŞI GİRİŞİMLERİNİN
100 METRE SPRINT YÜZME PERFORMANSINA ETKİSİ**

**HASAN BARLAK
ORCID: 0000-0001-7765-2881**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
Hareket ve Antrenman Bilimi Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hikmet GÜMÜŞ
ORCID: 0000-0001-7671-4868**

**İZMİR
HAZİRAN 2023**

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2020970151

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum “Yaş Grubu Yüzücülerde Farklı Aktivasyon Sonrası Performans Girişimlerinin 100 Metre Sprint Yüzme Performansına Etkisi” başlıklı Yüksek Lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimi çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Hasan Barlak

Tarih: 15/06/2023

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince desteği ile her zaman yanımda olan, bilgi ve tecrübeleriyle yön veren danışman hocam Doç. Dr. Hikmet GÜMÜŞ'e,

Tez çalışmam süresince bilgileri, destekleri ile bana her zaman yardımcı olan ve aynı zamanda antrenörlük hayatıma yön veren çok değerli hocam Doç. Dr. Erkan GÜNAY'a, verilerin değerlendirilmesinde katkı sunan Dr. Zeki AKYILDIZ'a, tez sürecinde bilgi ve tecrübesinden faydalandığım Erdem UYLAS'a, Afyonkarahisar Elit Gençlik ve Spor Kulübü yetkilileri ve yüzücülerine,

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sürecinde ve hayatımın her anında en güçlü desteği olan sevgili eşim Şeyma BARLAK'a, sonsuz sevgi ve teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

TABLolar	i
ŞEKİLLER	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
1. GİRİŞ	1
1.1 PROBLEMİN TANIMI VE ÖNEMİ.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	3
1.3 ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI KAVRAMI VE FİZYOLOJİK TEMELLERİ.....	4
2.1.1 Aspa'nın Sinirsel Etkileri	4
2.1.2 Aspa'nın Motorsal Etkileri	4
2.1.3 Aspa'nın Hormonal Etkileri.....	5
2.1.4 Aspa'nın Metabolik Etkileri	6
2.1.5 Aspa'da Süre Etkisi	6
2.2 AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI UYGULAMA YÖNTEMLERİ.....	6
2.2.1 Direnç Temelli Uygulamalar	7
2.2.2 Balistik Temelli Uygulamalar.....	7
2.3 AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI İLE İLİŞKİLİ LİTERATÜR.....	7
2.4 YÜZME PERFORMANSININ BİLEŞENLERİ	8
2.5 YÜZMEDE ISINMA VE AKTİVASYON TÜRLERİ.....	9
2.6 YÜZME VE AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1 KATILIMCILAR	12
3.2 ÇALIŞMA TASARIMI	13
3.2.1 Antropometrik Ölçümler	14
3.2.2 Isınma Protokolleri	15
3.2.3. ASPA Girişimi.....	15
3.2.4. 100 Metre Serbest Sprint Yüzme Performans Testi	16
3.2.5. KİNEMATİK ANALİZLER	16
3.3 İSTATİSTİKSEL ANALİZ	17
4. BULGULAR	17
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ	38
7. KAYNAKLAR	39
8. EKLER	45

TABLÖLAR

Tablo 1. Katılımcıların Antropometrik ve Demografik Özellikleri	17
Tablo 2. Çalışmada elde edilen verilerin normallik test sonuçları	18
Tablo 3. Tüm verilerin koşullara göre ortalama ve standart sapma değerleri	19
Tablo 4. Koşullar arası 1. 50 metre kulaç sayısının karşılaştırılması.....	20
Tablo 5. Koşullararası 2. 50 metre kulaç sayısının karşılaştırılması.....	21
Tablo 6. Katılımcıların koşullar arası toplam kulaç sayısının karşılaştırılması	22
Tablo 7. Katılımcıların Koşullar arası 1. 50 metre kulaç hızının karşılaştırılması....	23
Tablo 8. Koşullar arası 2. 50 metre kulaç hızının karşılaştırılması	24
Tablo 9. Koşullar arası toplam kulaç hızının karşılaştırılması	25
Tablo 10. Koşullar arası 1.50 metre kulaç uzunluğu karşılaştırılması	26
Tablo 11. Koşullar arası 2.50 metre kulaç uzunluğu karşılaştırılması	27
Tablo 12. Koşullar arası toplam kulaç uzunluğu karşılaştırılması	28
Tablo 13. Koşullar arası kulaç indeks değerlerinin karşılaştırılması	29
Tablo 14. Koşullar arası 1.50 metre yüzme hızı değerlerinin karşılaştırılması.....	30
Tablo 15. Koşullar arası 2.50 metre yüzme hızı değerlerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 16. Koşullar arası yüzme hızı toplam değerlerinin karşılaştırılması.....	32

ŞEKİLLER

Şekil 1: G Power Analiz Sonucu.....	12
Şekil2: Çalışma Dizaynı.....	14



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan BARLAK

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI Hareket ve Antrenman Bilimi Programı ÖZET

Bu araştırmada yaş grubu yüzücülerde uygulanan kara ve su içi ‘Aktivasyon sonrası performans artışı’ girişimlerinin 100 metre sprint yüzme performansı üzerine oluşturduğu yüzme kinematiki ve performans çıktıları üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya Afyon Elit Spor Kulübünde düzenli olarak antrenman yapan 12- 15 yaş aralığında 13 sağlıklı erkek yüzücü dahil edilmiştir. Çalışmanın kontrol koşulunda katılımcıların antropometrik özelliklerinden boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve kas ağırlığı parametreleri ölçülmüştür. Ardından standart bir ısınma protokolü sonrası yarışma ortamı simüle edilerek 100 metre serbest sprint yüzme performansları ve performans esnası görüntüleri kayıt altına alınmıştır. 48 saat ara sonrası randomize edilen katılımcılar standart ısınma protokolüne ek olarak kara temelli post aktivasyon potansiyeli (PAP) ve Su içi PAP girişimlerine tabi tutulmuşlardır. Her iki girişim sonrası verilen 5 dakika geçiş fazı sonrası 100 Metre sprint yüzme performansları kayıt altına alınmıştır. Çalışmada 100 metre sprint performans esnası: 1.50 metre ve 2.50 metre geçiş yüzme hızları, kulaç sayısı, kulaç hızı, kulaç indeksi, kulaç uzunluğu değerleri ile aynı değerlerin 100 metre total değerleri kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılımları Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Normal dağılan verilerde tekrarlayan ölçümler için 3 (Kontrol, Su içi ASPA ve Kara ASPA) x 2(önce, hemen sonra) mixed repeated ANOVA(Manova), ANOVA sonucunda görülen anlamlılıklar bonferroni düzeltmesi ile kontrol edilmiştir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında su içi PAP ve kara PAP girişimleri sonrası yukarıda belirtilen tüm parametreler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmanın yaş grubu yüzücülerde ASPA girişimlerinin sprint performans esnası biyomekanik değişimleri incelemesi yönüyle alana güncel bilgi sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yaş Grubu Yüzücüler, Aktivasyon Sonrası Performans Artışı, Potansiyasyon, Sprint Yüzme Performansı, Isınma.

Tezin sayfa adedi: 60

Danışman: Doç. Dr. Hikmet GÜMÜŞ



ABSTRACT

This research aimed to investigate the effects of on-land and in-water "post-activation performance enhancement" interventions on swimming kinematics and performance outcomes in age-group swimmers during a 100-meter sprint.

Thirteen healthy male swimmers, aged between 12 and 15, who regularly train at the Afyon Elite Sports Club, were included in the study. In the control condition of the study, participants' anthropometric characteristics, such as height, body weight, body mass index, body fat percentage, and muscle weight, were measured. Subsequently, after a standardized warm-up protocol, the competitive environment was simulated, and the participants' 100-meter freestyle sprint performances and performance videos were recorded. After a 48-hour interval, the randomized participants were subjected to on-land-based post-activation potentiation (PAP) and in-water PAP interventions in addition to the standard warm-up protocol. After a 5-minute transition phase following both interventions, 100-meter sprint performances were recorded. During the study, the following parameters were recorded for the 100-meter sprint performance: the speed and stroke count for the first 50 meters and the second 50 meters, stroke rate, stroke index, and stroke length. The normal distribution of the collected data was analyzed using the Shapiro-Wilk test. For normally distributed data, mixed repeated ANOVA (MANOVA) was used for repeated measures, with 3 conditions (Control, In-water PAP, and On-land PAP) and 2-time points (pre and post). The significances observed in the ANOVA results were controlled with Bonferroni correction. According to the study results, there was no significant difference in any of the mentioned parameters following the in-water PAP and on-land PAP interventions. It is believed that this study provides up-to-date information on the biomechanical changes during sprint performance through the examination of post-activation performance enhancement interventions in age-group swimmers.

Keywords: Age-Group Swimmers, Post-Activation Performance Enhancement, Potentiation, Sprint Swimming Performance, Warm-up.

1.GİRİŞ

1.1 Problemin Tanımı ve Önemi

Sporla ilişkili bilim insanlarının belkide en çok odaklandıkları konu ‘akut performans artışı’ başlığıdır. Özellikle aktivasyon sonrası performans artışı yakın gelecekte spor bilimleri araştırma alanında dikkat çeken ve sıklıkla araştırılan bir konu başlığı haline gelmiştir. Isınma protokolleri ile organizmanın yüksek performans esnası oluşan streslere hazır hale gelmesi ve fizyolojik açıdan hazır bulunuşluğun artması aslında *potansiyasyon* kavramının ortaya çıkmasında rol oynamaktadır. Isınma içerisinde yapılan ve sempatik aktiviteyi arttıran kas hareketleri aynı zamanda kasta bir sonraki kasılma görevleri için bir *ön koşul* oluşturur. Bu ön koşul hareket kalıbının hangi şiddetle, ne kadar süre ile ya da ne sıklıkla yapılmasına bağlı olarak yerini ya birikmiş anlık yorgunluğa ya da yüksek iş çıktısı elde etmeye hazır hale gelmiş bir fizyolojik temeli oluşturur.

Yakın zamanda yapılan saha temelli araştırmalar direnç yükü ve hızlı&balistik hareketlerle oluşturulan potansiyasyon girişimleri olarak iki ayrı yola ayrılmıştır. Bu iki yol içinde kullanılacak egzersiz türleri, bu türlerin ne kadar ne sıklıkla ve nasıl uygulanması gerektiğine dair hipotezlerle genişleyerek yayılmaktadır.

1940’lı yılların başında post aktivasyon potansiyasyonu (PAP) yoğun istemli kas kasılmasının ardından belirli bir süre sonra verilen bir uyarı seviyesi için *artmış kas kasılma tepkisi* olarak tanımlanırken, supramaksimal elektriksel uyarı gibi dış etkenler aracılığıyla tetiklenerek maksimum kasılma oluşturulmaya çalışılan bir ölçüm yöntemi idi. İlerleyen yıllarda bu anlık artış sağlayan mekanizmanın kas fibril aktivitesinden çok kasılma mekaniği içerisinde bulunan tüm periferik mekanizmalar üzerinde artan etki ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışmalarda akut olumlu etki ~1 dakikanın altından başlayıp 6 saate kadarki süreci kapsarken gecikmiş potansiyasyon ile ilgili olarak ~72 saate kadar performansı iyileştirdiğine yönelik kanıtlar yer almaktadır. Literatürde ‘priming, PAPE, Delayed potantiation, Post Activation Potantiation, ‘gibi kavramlar ile gittikçe derinlemesine

tartışılan bir konu haline gelen potansiyasyon artışı aslında mekanizma boyutlarında tam olarak açıklanamadığı da dikkat çekmektedir.

Yapılan motor temelli bir potansiyasyon girişimi, moleküler, metabolik, nöromusküler, enzimatik, hormonal süreçleri değiştirdiği bilinmektedir. İşte bu karmaşık yapılar içerisinde literatür konuyu yukarıda belirtilen fizyolojik mekanizmalar üzerinden tariflemeye çalışmaktadır.

Yüzme sporu su ortamında yüzücülerin kas kuvvetlerinin neredeyse sadece ~%5 ini çekiş esnasında uygulayabildikleri akışkanın içerisinde doğru hareket kalıplarını bir koordinatif denge içerisinde sürdürürken ihtiyaç duydukları metabolik süreçlerin devamlılığı ile gerçekleştirmektedir. Su içerisinde performansın geliştirilmesi yukarıda bahsedilen düşük kas stres maruziyeti ve yarışmalarda yüzülen mesafelerin metabolik ihtiyaçlarını göz önünde bulundurulduğunda bir dayanıklılık sporu olarak karşımıza çıkmaktadır. İleri düzey performans gösteren sporcularda dayanıklılığın üzerine yapılandırılmış iyi bir hareket mekaniği ve nöromusküler yapı yüksek performansın anahtar rolünü oynar. Yapılacak yüzme egzersizi, antrenman ya da müsabakalarda organizmanın maruz kalacağı strese ısınma ile bir ön yükleme yoluyla hazırlık yapılmaktadır. Isınmalar karada başlayıp su içerisinde branşa özgü hareket kalıpları ile devam eder.

Özellikle performans yüzücülerini sprint mesafe olarak adlandırılan 50 ve 100 metre (~1 dk) mesafelerde daha yüksek bir nöromusküler ve anaerobik metabolik yüke maruz kaldıklarından müsabaka öncesi bir ön yorgunluk oluşturmayı tercih ederler. Bu performanslar için en kısa sürede yüksek kas katılımı önemlidir. Ve bu koşulun müsabaka öncesi ısınmalarda tamamlanması ve hazır hale gelmesi gerekir. Bu yüzden aktivasyon artışı girişimleri yakın zamanda yüzücüler tarafından da sıklıkla kullanılmaya başlamıştır.

Ancak özellikle erken branşlaşılan bir spor olan yüzmede yaş grubu yüzücülerinin akut performans artışı için yapılan aktivasyon artışı girişimi ile ilgili literatür oldukça kısıtlıdır. Küçük yaşlardan itibaren yüksek antrenman yüklerine maruz kalan elit çocuk atlet kavramıyla da tanımlanan yaş grubu yüzücülerinin performans ihtiyaçlarına yönelik aktivasyon çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada yaş gurubu yüzücülerde balistik temelli hareketler ve su içi sprint yüzme ile oluşturulan aktivasyon potansiyelinin 100 metre sprint yüzme performansına ve performansın ortaya çıkışındaki yüzme özgü kinematik parametrelerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın sahaya yönelik antrenörler ve spor bilimciler için ışık tutabilecek sonuçlar barındırdığı ve pratik önerilerinin kullanılabilir olduğu düşünülmektedir.

1.3 Araştırmanın Hipotezleri

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan su içi sprint uygulamaları 100 metre yüzme esnası toplam atılan kulaç sayısını arttırabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan karada uygulanan countermovement jump egzersizleri 100 metre yüzme esnası toplam atılan kulaç sayısını arttırabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan su içi sprint uygulamaları 100 metre yüzme esnası kulaç döngü hızını artırabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan karada uygulanan countermovement jump egzersizleri 100 metre yüzme esnası kulaç döngü hızını artırabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan su içi sprint uygulamaları 100 metre yüzme esnası kulaçta katedilen mesafeyi arttırabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan karada uygulanan countermovement jump egzersizleri 100 metre yüzme esnası kulaçta katedilen mesafeyi arttırabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan su içi sprint uygulamaları 100 metre yüzme esnası kulaç indeksi değerlerini azaltabilir.

H1: Isınma protokolüne ek olarak uygulanan karada uygulanan countermovement jump egzersizleri 100 metre yüzme esnası kulaç indeksi değerlerini azaltabilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Aktivasyon Sonrası Performans Artışı Kavramı ve Fizyolojik Temelleri

Aktivasyon sonrası performans artışı (ASPA) kavramı bir fiziksel hareketin devamında yapılacak olan hareketler üzerine oluşacak fizyolojik etkinin açıklanması amacıyla kullanılan bir terimdir (9). Özellikle egzersiz, antrenman ve fiziksel aktivite gibi planlanmış ve yapılandırılmış motor hareket kalıpları içeren işlerde vücudun daha düşük fizyolojik strese maruz kalması için bu iş yüklerinden önce “ısınma” olarak adlandırılan ön hazırlık hareketleri gerçekleştirilir. Bu hareketler yüksek fiziksel stres öncesi vücudun ön adaptasyonuna yardımcı olur. Isınma bu yönüyle yapılacak ana iş öncesi bir ‘potansiyasyon’ oluşturmuş olur (10). Bu koşulda fiziksel güç çıktısını etkileyen sinirsel, motorsal, hormonal, metabolik ve iskelet kas sistemleri bir değişime uğrar.

2.1.1 Aspa’nın Sinirsel Etkileri

Yapılan tekrarlı hareket kalıpları o kası innerve eden sinir yolağını ve sinirin sonlandığı motorson kavşağı aktif hale getirilir (11). Bu aktivite esnasında nörotransmitter adı verilen sinir ve sinirlerin bağlantıları arasındaki iletişimi güçlendiren birtakım maddelerin salınımı artar. Bu nörotransmitterlerin başında asetilkolin gelir. Asetilkolin motor üniteye kas kasılmasının başlatılmasında kritik rol oynayan bir maddedir. Asetilkolinin miktarının artması sinirin ileti hızını, gücünü ve diğer sinir uçları ile olan bağlantılarını güçlü hale getirir (12). ASPA’nın nörolojik temellerindeki anahtar rol asetilkoline aittir. Diğer bir taraftan harekete bağlı oluşan kas içi sıcaklık artışı sinirin üzerindeki sıcaklığıda arttırmasına bağlı olarak sinir ileti hızının artmasını destekler (13).

2.1.2 Aspa’nın Motorsal Etkileri

Kas kasılmasında moleküler ön hazırlık potansiyasyon girişimi ile arttırılır. Kasın en küçük kasılma birimi olan sarkomerde başlayan aksiyon potansiyeline bağlı olarak yüksek düzeyde sodyum, potasyum ve kalsiyum salınımı başlar. Özellikle kalsiyum troponin filamenin kasılma için troponin aktinden ayrılmasını sağlayan moleküler faktördür (14). Salınımı terminal sisternalardan başlayan bu molekül

tekrarlı hareketlerde ilgili kas grubunun sarkomerinde yüksek düzeyde birikir. Kas kasılmasının nöronal bölümleri saniyenin 1/200 hızında kasa ulaşırken yapısal bölümlerde kasılma ve gevşeme saniyenin 1/50 de gerçekleşir (15). Yapısal bölümde kasılmasının hızını arttırmada kalsiyum birikimi bir avantaj sağlar.

Diğer bir mekanizma ise uzama kısılma döngüsü ya da kasılma gevşeme döngüsü olarak adlandırılan kasılma mekanizmasıdır. Özellikle dinamik kasılmalarda her kasılıp gevşeme esnasında geçen süre hareketin hızının belirlenmesinde kritik rol oynar. Bir kasılma gevşeme döngüsünde kasılmanın daha hızlı gevşemenin ise daha uzun sürede gerçekleşmektedir (16). Bu yüzden gevşeme süresinin hızlandırılması tekrarlı kasılmalarda hızın geliştirilmesindeki faktörlerden biridir. Kasın hızlı gevşeyebilmesi için vizikozitesinin düşük olması, yüksek bir gerilme potnsiyeline sahip olması, bağlı bulunduğu bağ dokunun ve tendonun gücü belirleyici faktörlerdir (17). Özellikle ASPA girişimi vizikozitenin azaltılması üzerinden kasılma gevşeme döngüsünü hızlandırır.

Potansiyasyon yüksek hızlı hareketler ya da bir dirence maruz bırakılarak elde edilmişse bu koşulda muhtemel değişim tipII kas fibrillerinin aktive olmasıdır. TipII fibrilleri güçlü motor üniteleri ve yüksek glikolitik aktiviteye bağlı olarak performans esnasında yüksek güç üretimini destekler (18). Özellikle TipI motor üniteleri ile senkron bir şekilde kasılmaya dağıl olmaları güç üretimini artırır. Bu bakımdan ASPA, TipII kas fibril katılımını arttıran bir girişimdir.

2.1.3 Aspa'nın Hormonal Etkileri

Yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler esnasında kateşöläminlerin artış gösterdiği bilinmektedir. Özellikle epinefrin ve nörepinefrin gibi kardiyak debiyi etkileyen, vücut sıcaklığını arttıran, kasın kasılma gücünü yükselten hormanlar ASPA gibi önyüklerde artış eğilimine geçerek devamında gelecek ana görevler için fizyolojik sistemlerin hazırlanmasını destekler (19).

2.1.4 Aspa'nın Metabolik Etkileri

Isınma ve aktivasyon fazı gibi potansiyasyon arttıran girişimler aktif kasta artan ATP ihtiyacını karşılamaya yardımcı olan tüm enerji sistemlerine ait enzimlerini artırır. Kısa süreli yüksek şiddetli uyarılarda ATPaz Adenilatkinaz, Kreatinkinaz, Fosfofruktokinaz ve Laktat Dehidrokinaz gibi ATP in anerobik yoldan üretimindeki kritik enzimler aktif hale gelir (20). Özellikle kasta oksijen kinetikleri bakımından hızlı oksijenlenme fazını geçecek kadar (yaklaşık 50sn) bir potansiyasyon girişimini ilgili kasın erken glokojen kaynaklarını tüketmesini engeller. Kasta kararlı durumun daha hızlı oluşmasına yardımcı olur (21).

2.1.5 Aspa'da Süre Etkisi

Potansiyasyon oluşumunun temelinde yapılan önyüklemekten ne kadar süre sonra ana görevin gerçekleştirildiği kritik rol oynar. Literatür 20 saniyeden 72 saate kadar bir fiziksel önyükün oluşturduğu ASPA etkisini tartışmaktadır (22). Zaman kavramında ASPA etkisi akut etki, zirve etki ve gecikmiş potansiyasyon etkisi olarak adlandırılır. Oluşturulan potansiyasyonun etkisi yaş, cinsiyet, kas yüzdesi ve antrenman geçmişi kavramlara bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (23). Bu yüzden araştırmacılar bireysellik ilkesine dayanarak her bireyin potansiyasyon etki süresinin farkına dikkat çeker. Literatür temelli örneklendirecek olursak kaldırılan maksimum ağırlığın %80' nine eş gelen bir direnç yükünde uygulanan 5 tekrar squat egzersizi sonrası üçüncü beşinci ve onuncu dakika etkileri araştırılmış ve katılımcıların beş dakika sonra performans artışı gösterdiği tespit edilmiştir (24). Pliometrik egzersizlerden oluşan bir deney dizaynına sahip araştırmada ise üç dakika sonra on dakikaya göre daha yüksek performans çıktıları bulunmuştur (25). Gecikmiş potansiyasyonda ise bir direnç ya da balistik pliometrik egzersiz setinden 24 saat sonra meydana gelen değişimler incelenmektedir.

2.2 Aktivasyon Sonrası Performans Artışı Uygulama Yöntemleri

Potansiyasyon etkisi oluşturmak için kullanılan birçok metod bulunmaktadır. Bazıları; direnç lastiği, ağırlık yeleği, olimpik bar, kettlebell, sağlık topu gibi yüke karşı uygulanan egzersizlerle diğer taraftan doğrusal sprint sıçrama tekrarlı sıçrama

gibi hızlı hareketlerden oluşan metotlar denenmektedir. Branşa özgü ise branşın hareket kalıpları kullanılarak dirençli, ya da hızlı hareketler ile uygulamalar yapılmaktadır. Bu bilgiler ışığı altında ASPA girişimleri iki başlık altında toplanabilir. Bunlar;

1. Direnç temelli uygulamalar,
2. Hızlı hareket temelli uygulamalar.

2.2.1 Direnç Temelli Uygulamalar

İskelet kas sistemi bir yüke karşı kasılma gerçekleştirirken yüksek hormonal yanıtlar ortaya çıkmasına zemin hazırlarlar. Kasılmanın başladığı ilk andan itibaren kasta gerim artar, bu bölümde büyüme hormonu insülin benzeri büyüme hormonunu tetikler. İnsülin benzeri büyüme hormonu da testosteron salınımını artırır (26). Aynı zamanda dirence karşı gelmek isteyen kas TİPII fibrillerinin işe katılımını sağlayarak daha yüksek bir motor ünite katılımını ve senkronizasyonu sağlar (27). Çalışmalar direnç temelli potansiyasyon girişimlerini anlık güç üretimine etkisini açıklarken kas katılımı ve hormonal yanıtları ön plana çıkartarak ifade ederler. Kasılma gevşeme döngüsü gibi hareket hızını belirleyen mekanizmalara olan etkisinin minimal düzeyde olduğu bazı çalışmalarda vurgulanmaktadır (28).

2.2.2 Balistik Temelli Uygulamalar

Yüksüz bir şekilde hızlı hareket kalıpları ile (doğrusal sprint, sıçrama vb.) oluşturulan potansiyasyon yöntemidir. Bu yöntem sinir ileti hızının artması aktif kasta metabolik ve enzimatik artışların sağlanması kas içi sıcaklığın artırılması, viskozitenin azalması gibi mekanizmalar üzerinden etkiler oluşturduğu bilinmektedir (29). Özellikle kasılma gevşeme döngüsünün hızlanmasına direnç temelli uygulamalardan daha fazla olumlu katkı sağladığı bildirilmektedir (29). Bu yüzden yüksek hızlı kasılmalara ihtiyaç duyan spor dallarında daha fazla tercih edilir.

2.3 Aktivasyon Sonrası Performans Artışı ile İlişkili Literatür

Literatürde bulunan bazı araştırmalara bakıldığında, ASPA'nın nöromusküler etkiyi artırmak amacıyla ısınma stratejilerinin içinde veya sonrasında ek olarak

kullanılması, anaerobik performansı geliştirdiğini ve performansı olumlu etkilediğine dikkat çekmektedir (30). Örnek olarak, 5-RM squat uygulaması ile oluşturulan ASPA etkisinin Counter Movement Jump (CMJ) sıçrama performansına etkileri araştırılmıştır. 5 RM squat uygulamasından 4 dakika sonra CMJ performansında artış oluşturduğu sonucuna varılmıştır (31). Başka bir çalışmada, ASPA'nın sıçrama, sprint, itme ve üst beden balistik performanslarına olan etkisinin incelendiği meta-analizde ASPA etkisinin direnç antrenmanı yapan yüksek kas yüzdesi olan bireylerde arasında daha yüksek düzeyde gözlemlendiği gösterilmiştir. Ayrıca; uyarının türü, squatın derinliği, dinlenme süreleri ile sonraki egzersiz, uyarım sayısı ve setleri son olarak da uyarım sırasında kullanılan yük türünün ASPA'yı etkilediği bildirilmiştir. Araştırma sonucunda sıçrama ve itme egzersizlerinde ASPA etkisinin düşük fakat sprintte orta düzeyde bir ASPA gelişimin gösterdiğini vurgulamışlardır (32). Bir diğer çalışmada aktif ısınma seansına eklenen bir ön yükleme uyarısının ardından, iskelet kası içinde yorgunluk ve kas potansiyasyonun bir arada var olduğu varsayılmıştır (33). Bishop ve arkadaşlarının yapmış olduğu araştırma sonucunda ise aktif bir ısınmaya "potentiation girişimlerinin" dahil edilmesi performansı iyileştirebileceğini bildirilmiştir. (34)

2.4 Yüzme Performansının Bileşenleri

Su ortamında insan performansı çevre faktörlerine bağlı olarak karaya göre farklı yanıtlar oluşturur. Bu farklılığın temelinde yerçekimsiz ortam, suyun kaldırma kuvveti, su direnci başlıca rolleri oynarlar. Suda ilerleyebilmek için yüksek bir itici güç üretiminin yanı sıra suda minimum profil direnci oluşturacak biyomekanik pozisyonları almak gerekir (35). İtici güç üretiminde tüm branşlarda üst ekstremiteler yüksek bir stres altındadır. Sadece kurbağalama branşında bu yük alt ekstremitelere doğru kayar. Suda yatay bir vücut pozisyonunu korumak ve ilerlemek için alt ekstremitenin geniş açılarda olmamak kaydı ile çalışması gerekir. Bu çaba üst ekstremiteler kadar olmasada itici güç oluşumunu sekonder destekler. Güç üretimi esnasında insan su içerisinde ileriye ve yukarıya doğru güç kazanımı elde eder. İleriye kazanım üst ekstremitelerle yukarıya kazanım ise alt ekstremitelerle güç üretimi ile sağlanır. Suda ilerlerken vücudun yapısal özellikleri ilerleme hızını etkiler (36). Geniş vücut yüzey alanı, yüksek kemik kas miktarı, ekstremiteler uzunluğu, vücut yağ miktarı gibi antropometrik değerler yüzme hızının oluşmasında etkilidir (37).

Uzun süre yüzme antrenmanı yapmış bireylerde akciğer hacim ve kapasiteleri büyük oranda gelişim gösterir. Ayrıca yüzmenin doğasındaki antrenman ihtiyacına bağlı olarak antrenmanların yüksek hacimli uygulanması kardiyovasküler dayanıklılığı yüksek düzeye getirir. Yer çekimsiz ortam nedeni ile eklemlere binen yükün düşük olması ise kemik yoğunluğunun neredeyse artmamasına neden olur (38). Yüzme kulaç mekaniği esnasında geniş açılı hareketler yapılması eklem hareket genişliğinin gelişmesini sağlar (39).

Yüzme müsabakalarında mesafeler 50 metre- 25 kilometre aralığında gerçekleşir. Özellikle havuzda gerçekleşen müsabakalar serbest, sırt, kurbağalama, kelebek ve bireysel karışık branşından oluşan beş farklı hareket kalıbı ile uygulanır. Bu bilgiler ışığında müsabaka süreleri 22 saniye – 5 saat aralığında sürebilmektedir (36). Bu bakış açısıyla aerobik ve anerobik enerji sistemleri farklı branş ve mesafelere göre değişik oranlarda katkı sağlarlar. Süre uzadıkça aerobik katılım artarken süre kısaldıkça anerobik katılım artış gösterir. Yüzücüler hazırlandıkları branş ve mesafelere yönelik olarak antrenmanda farklı metabolik streslere maruz kalırlar. Bu maruziyetler branşlar ve mesafeler arası fizyolojik farklılıkların ortaya çıkmasına neden olur. Örneğin 50 ve 100 metre mesafedeki sprinter yüzücüler daha fazla kas kütlesine sahipken 800-1500 metre mesafesindeki yüzücüler daha yüksek aerobik kapasitelere sahip olurlar (35).

Yarışmalarda yapılan ısınmalar sporcunun yüzeceği mesafeye bağlı olarak kara ve su ısınma süresi, şiddeti, toplam mesafeyi ve ön yorgunluk oluşturmak için yapılan aktivasyon bölümünün içeriklerini değiştirir (40).

2.5 Yüzmede Isınma ve Aktivasyon Türleri

Yüzücülerin performans çıktıları, antrenman, genetik yapı, psikolojik ve sosyolojik koşullardan doğrudan etkilendiği gibi akut olarak ısınma gibi bazı anlık faktörlerden de etkilenir. Bu faktörler atletik performansın temel bir unsuru olarak kabul edilen ısınma ile ilişkilidir (41). Yüzme sporunda ısınma, antrenman yüklenme süreçlerine hazırlanmak, müsabaka performansını artırmak ve yarış için psikolojik hazırlık için yapılan fiziksel aktiviteleri ifade eder. Yarışlardan önce, yüzücüler fizyolojik durumlarını en iyi hale getirmek ve performans çıktılarını artırmak için çeşitli aktiviteler yaparlar (42). Bu aktiviteler arasında su içinde kulaç tekniklerini

çalışmak, atlama ve dönüşleri pratik etmek veya yarış temposu hızında kısa metrajlı uyarım yükleri bulunur. Ayrıca ısınma, yüzücülerin sırtüstü bayrakları ve çıkış platformları gibi havuz ortam koşullarına da hazırlanmaya yardımcı olur (43).

Yüzmede ısınma protokolleri karada ve suda uygulanan fazlar olarak ikiye ayrılır. Karada yapılan çalışmalar ise aktif ısınma ve pasif ısınma olmak üzere iki yaklaşımla incelenir. Aktif ısınma, sporun en yaygın kullanılan ve araştırılan ısınma türüdür. Yüzmede yapılan aktif ısınma hem suda hem de karada gerçekleştirilir. Karada yapılan ısınma, su içinde yapılan ısınmayı tamamlayan su dışında yapılan egzersizlerden oluşur. Bu egzersizler arasında jimnastik, kuvvet antrenmanları ve esneme bulunur. Aktif ısınmanın bileşenleri genellikle hacim, yoğunluk ve iyileşme süresi gibi değişkenlere bağlıdır.

Uzun süreli ısınma egzersizleri daha yüksek enerji harcamasıyla kas yorgunluğuna neden olabilmektedir. (44). Diğer taraftan ise ısınmada performansı artırmak için düşük hacimli ısınmaların yeterli olmadığını göstermiştir (45). Bu bilgiler ışığında optimal ısınma hacminin yapılacak yarışın mesafesinden etkileneceği bir gerçektir. Örneğin bir mesafe yüzücüsü daha uzun bir ısınma protokolü uygulayarak aerobik sisteminde bir uyarım oluşturmayı planlarken, sprint mesafeler için uzun aerobik tekrarlar yerine kısa süren ama orta tekrar süresinde yükler kullanılabilir. Yaş ve beden büyüklüğü de ısınma süresinden etkilenir. Beden büyüdükçe ısınma süresinin artırılması temel ihtiyacı ortaya çıkar. Bu bulgular doğrultusunda, müsabık yüzücüler için su içindeki ısınma süresinin ~20-30 dakika veya 1000-2000 metre arasında olması önerilmektedir (46,47). Ayrıca, yarış-temposu denemeleri gibi bir yükün ısınma protokolüne dahil edilmesinin performansa olumlu etkisi olduğu önerilmektedir (48).

2.6 Yüzme ve Aktivasyon Sonrası Performans Artışı

Yüzmede ısınma, antrenman ve müsabakanın temel içeriklerinden bir tanesidir. Özellikle müsabakalarda sporcular en geç 20 dakika kala müsabaka toplanma alanında bulunmaları gerekir (8). Ayrıca müsabaka için yarış mayosu ve diğer ekipmanların hazırlanması ile birlikte yüzücüler ısınmanın maksimum etkisini bu süreçleri göz önünde bulundurarak tamamlarlar. Geçiş fazı olarak tanımlanan ısınma ve yarış

arasındaki süre fizyolojik olarak sistemin en yüksek performansa hazır hale gelebileceği uzunlukta olması gerekir (49,50). ASPA girişimi yapılmamış kara ve su temelli ısınma protokollerinin etkisi daha kısa sürebilirken potansiyasyon girişimi ile birlikte bu süre daha uzun ve daha yüksek fayda elde edilebilir hale gelebilir.

Fizyolojik açıdan su içerisindeki ASPA girişimleri su sıcaklığına bağlı olarak iç vücut sıcaklığında yüksek bir kazanım elde ettirmez (8). Bu yüzden yüzücüler ısı kaybını önlemek için kalın kıyafet giyerler. Sıcaklığın korunması aynı zamanda metabolik ve hormonal olarak faydanın korunmasına da yardımcı olur (50). Çalışmalar genellikle karada yapılan girişimlerin çıkış performansı, alt ekstremitelerde güç çıktısı ve yüzme hızı üzerine etkilerine odaklanılmışlardır (51,52,53). Çalışmalarda nöromusküler, termal ve kardiyovasküler değişiklikler üzerinden yüzme performansına ASPA girişimlerinin zayıf bir etki oluşturulduğu tartışılmaktadır (54). Yüzücülerin müsabaka öncesi geçiş fazlarını hangi bölümlerinde hangi yüklerde ve ne kadar şiddette uygulamalar yapması gerektiği konusu cevaplanması gereken bir soru olarak beklemektedir. Özellikle su içi aktivasyonun yansımaları hakkında neredeyse bilgi bulunmamaktadır.

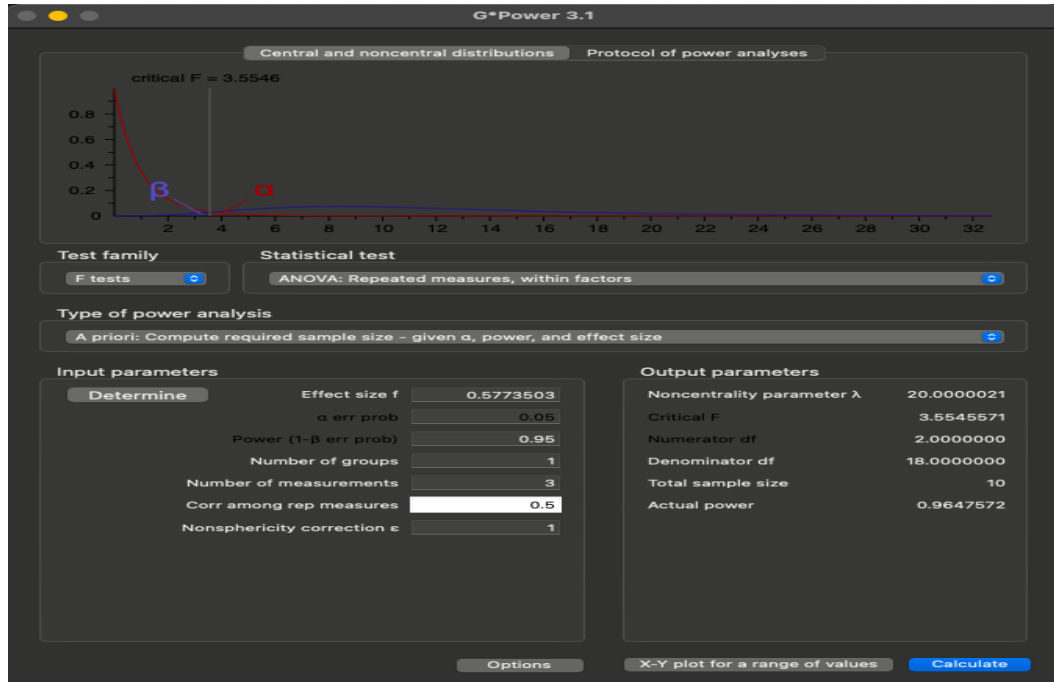
3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Katılımcılar

Çalışmaya en az üç yıllık antrenman geçmişine sahip yüzme branşında aktif olarak Afyonkarahisar Elit Gençlik ve Spor Kulübü'n'de antrenman yapan sağlıklı 12-15 yaş arası 14 erkek katılımcının dahil edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce ayrıca Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel olmayan araştırmalar etik kurulundan onay (2023/06-16 7870GOA) alınmıştır. Katılımcıların 18 yaşından küçük olmaları nedeniyle aileleri çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve 'aile onam formu' imzalatılarak alınmıştır. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu'ndaki insan çalışmaları ile ilgili düzenlemelere göre gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın katılımcı sayısı ve etki gücü G-Power 3.1 paket programı kullanılarak elde edilmiştir. Bu programda Tip I hata 0,3 ve Tip II hata %95 ile araştırmamızın etki gücünün 0,3 olduğu hesaplanmıştır. Çalışmaya minimum 10 gönüllünün dahil edilmesi ihtiyacı hesaplanmıştır. Sakatlık, testleri tamamlayamama ve sonucun doğruluğunu arttırmak amacıyla 13 katılımcı olarak kararlaştırılmıştır.

Şekil 1. G power analiz sonucu



3.2 Çalışma Tasarımı

Sporcuların ilk antropometrik ölçümleri alınmış olup tamamlandıktan sonra, her bir katılımcı üç ayrı seans içerisinde farklı ASPA stratejisi içeren protokolleri tamamlamışlardır. Katılımcıların katılacağı oturum araştırmacı tarafından çaprazlama randomizasyonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar dahil olacakları koşulu seans başında öğrenmişlerdir. Seansların test protokolü aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir;

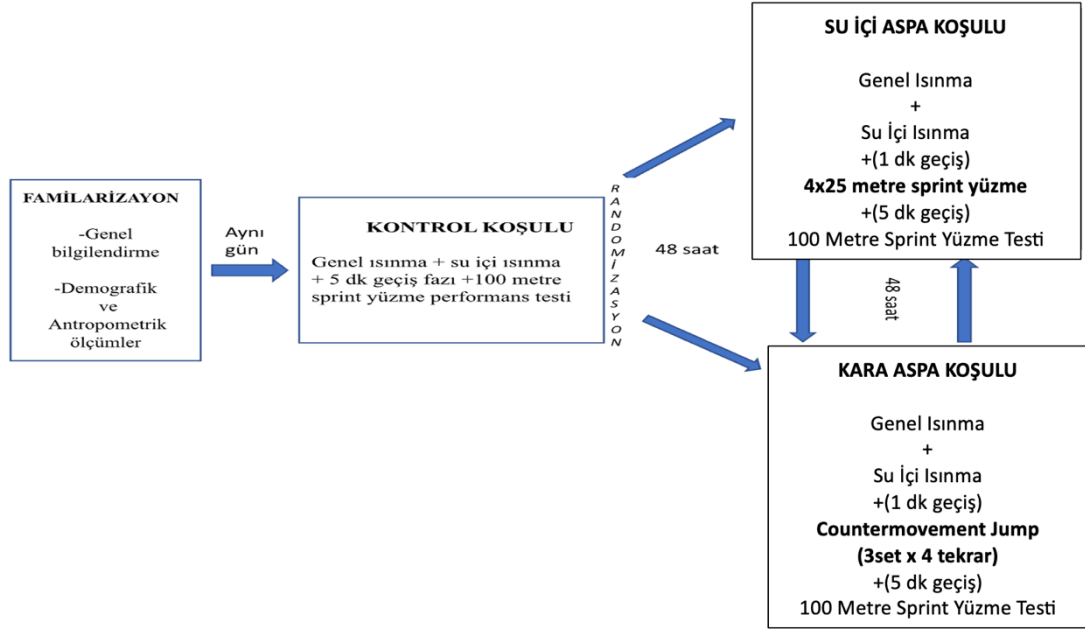
1- Kontrol Koşulu: genel ısınma + su içi ısınma + 100 metre sprint yüzme performans testi,

2- Su temelli ASPA Koşulu: genel ısınma + su içi ısınma + **4x25 m. sprint yüzme** + 100 metre sprint yüzme performans testi,

3- Kara temelli ASPA Koşulu: genel ısınma + su içi ısınma + **Countermovement jump (3setx4 tekrar)** + 100 metre sprint yüzme performans testi.

Seanslar günün benzer saat aralıklarında (17:00-19:00) gerçekleştirilmiş olup katılımcıların hidrasyon düzeylerinin yüksek olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcılar son 24 saat içerisinde tüketici egzersiz yüklerine maruz kalmamışlardır. Tüm oturumlar kısa kulvar (25 metre) yüzme havuzlarında 26-27 C su sıcaklığında, ~25 C ortam sıcaklığı ve ~%50 bağıl nem oranında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca katılımcıların son 24 saatte kafein tüketimine izin verilmemiştir. Performans testlerinde maksimum çaba gösterilmesi konusunda katılımcılar cesaretlendirilmiş olup, özellikle yüzme performans testleri sonucundan maksimum çaba gösteremeyen katılımcıların testleri 48 saat sonra tekrar edilmiş olup yukarıda belirtilen standardizasyonlara tekrar tabi tutulmuşlardır.

Şekil 2 Çalışma Dizaynı



3.2.1 Antropometrik Ölçümler

Boy Uzunluğu Ölçümü:

Katılımcıların boy uzunlukları, ayakkabısız olarak, şort ve tişört ile ölçüldü (8). Stadiometer üzerinde sırtı dönük iken tepe noktasının belirlenmesi ile otomatik olarak kayıt altına alındı (55).

Vücut Ağırlığı ve Beden Kütle İndeksi Ölçümü:

Vücut Ağırlığı ve beden kütle indeksi parametreleri (TANITA-USA) biyoelektrik impedans yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem katılımcıya zarar vermeyecek düzeyde vücuda düşük frekanslı bir elektrik akımının verilerek, empedansın ölçülmesiyle gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda cihaz dokulardaki yoğunluk farkına göre kişinin vücut yağ oranını ölçer. Beden kütle indeksi ağırlığın boy uzunluğunun (metre) karesine bölünmesiyle (kg/m^2) hesaplandı (56).

3.2.2 Isınma Protokolleri

a-Genel Isınma Protokolü;

Protokol 12 dk. sürecek olup aşağıda belirtilen alt bölümlerden oluşturulmuştur.

*5 dakika AEROBİK FAZ (ılımlı tempo koşu)

*4 dakika ÖZEL ISINMA (omuz, bel, kalça, diz ve ayak bileği eklem hareket genişliği egzersizleri, kulaç simülasyonları)

*3 dakika GERME (tüm büyük kas gruplarına yönelik 1 seri, ~10 sn geçmeyen sabit germe uygulamaları)

b-Su İçi Isınma protokolü;

*Protokol 15 dk sürecek olup su içerisinde tüm yüzme branşlarına özgü ılımlı aerobik tempolardan oluşturulmuştur.

*200 Metre Serbest-Sırt 4@ (@ =yüzücü bu süre içinde tamamlayıp diğer çalışmaya başlar)

*200 Metre bireysel karışık koordine 4@

*4X50 Metre serbest ayak vuruşu 1@ toplam 4 dk

*2X50 Metre kol çekişi 1@ toplam 2 dk.

Toplam mesafe: 700 metre

3.2.3. ASPA Girişimi

a-Su içi ASPA (4x25 metre sprint yüzme 1@)

Katılımcılar su içi ısınma protokolünü tamamladıktan sonra 1 dk pasif dinlenimle geçiş fazı uygulanmıştır. Ardından araştırmacının komutuyla maksimal üstü eforla 25 metre serbest teknik sprint yüzmüşlerdir. Bu yük 4 tekrar yapılarak ve ¼ yüklenme-dinlenme oranıyla (1 döngü ~1dk) gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte kronometre ve antrenman saati yardımıyla tekrarlar arası zaman takip edilmiştir.

b- Karada ASPA (Countermovement jump)

Katılımcılar su içi ısınma protokolünü tamamladıktan sonra 1 dk geçiş fazı uygulanmış olup bu bölümde yüzücüler suyun dışına çıkarak pasif dinlenmişlerdir. Sürenin hemen ardından katılımcılar 30 saniyede tamamlanmak koşuluyla 4 maksimum sıçrama gerçekleştirmişlerdir. Bu döngü 3 set şeklinde uygulanıp döngüler arası tam dinlenme verilmiştir. Her döngü arası $\frac{1}{2}$ yüklenme-dinlenme oranı uygulanmış olup bu bölüm ~6 dakikada tamamlanmıştır.

3.2.4. 100 Metre Serbest Sprint Yüzme Performans Testi

Katılımcılar planlanan ısınma protokollerini ve ASPA girişimlerini tamamladıktan sonra 5 dakikalık bir dinlenme geçiş fazı uygulamasında sprint performans öncesi son hazırlıklarını (bone ve gözlük takımı, mayo değişimi) tamamlamışlardır. Yarış ortamını simüle edebilmek için katılımcıların yarış mayosu giymeleri istenmiş olup sürenin hemen ardından katılımcılar tek tek start platformuna alınarak test gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar verilen start sinyalinden sonra maksimum performanslarını kullanarak testi tamamlamaya çalışmışlardır. Test esnasında katılımcıların 50 metre geçiş zamanları, kulaç kinematiği değerleri kayıt altına alınmıştır. Yapılan eformlar kamerayla kayıt altına alınmış olup, yüzülen toplam zaman iki uzman tarafından takip edilmiştir. Bu iki yüzme skorunun ortalaması performans derecesi olarak kayıt altına alınmıştır (8).

3.2.5. KİNEMATİK ANALİZLER

100 metre yüzme performans testi esnasında kamera aracılığı ile kaydedilmiş olup test sonrası;

*Toplam kulaç sayısı

*Kulaç döngü hızı (dakika/döngü)

*Kulaçta katedilen mesafe (Toplam mesafe/ toplam kulaç sayısı)

*Kulaç indeksi (Kulaç döngü hızı x Kulaçta katedilen mesafe) parametreleri hesaplanmıştır (57).

Yapılan ASPA girişimde ortaya çıkabilecek değişimlerin kinematik yansımalarına yukarıda belirtilen parametreler üzerinden değerlendirilmiştir.

3.3 İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, SPSS (Version 24) paket programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımları Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Normal dağılan verilerde tekrarlayan ölçümler için 3 (Kontrol, Su içi ASPA ve Kara ASPA) x 2 (önce, hemen sonra) mixed repeated ANOVA(Manova), ANOVA sonucunda görülen anlamlılıklar bonferroni düzeltmesi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen verilerde ise Friedman testi uygulanmış olup İkili karşılaştırmalarda normal dağılım göstermeyen verilerde Wilcoxon testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri $P < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Antropometrik ve Demografik Özellikleri

Değerler	Ortalama	Std.Sapma	Min.	Maks.
Antrenman Yaşı(yıl)	3.23	1.23	2.0	6.0
Boy Uzunluğu(cm)	166.69	10.03	152.0	183.0
Vücut Ağırlığı(kg)	55.61	12.95	36.3	76.9
BKİ (kg/m ²)	20.01	4.08	15.1	28.2
Vücut Yağ yüzdesi (%)	18.09	7.06	9.2	32.2
Vücut Kas miktarı (kg)	10.64	5.93	4.1	22.0

Araştırmaya katılan katılımcılara ait antrenman yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BKİ), vücut yağ yüzdesi ve kas miktarı değerlerine ait ortalama değerler tablo 1. de sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışmada elde edilen verilerin normallik test sonuçları

Parametre	Koşul	Skewness	Std. Error of Skewness	Kurtosis	Std. Error of Kurtosis	Shapiro-Wilk	P-value of Shapiro-Wilk
1.50m Kulaç Sayısı	<i>Kara ASPA</i>	0.200	0.616	-0.167	1.191	0.955	0.673
1.50m Kulaç Sayısı	<i>Kontrol</i>	0.200	0.616	-0.960	1.191	0.954	0.659
1.50m Kulaç Sayısı	<i>Su İçi ASPA</i>	-0.025	0.616	-0.997	1.191	0.966	0.839
2.50m Kulaç Sayısı	<i>Kara ASPA</i>	0.746	0.616	-0.077	1.191	0.924	0.285
2.50m Kulaç Sayısı	<i>Kontrol</i>	0.967	0.616	0.178	1.191	0.907	0.166
2.50m Kulaç Sayısı	<i>Su İçi ASPA</i>	0.224	0.616	-0.791	1.191	0.963	0.796
Toplam Kulaç Sayısı	<i>Kara ASPA</i>	0.575	0.616	-0.067	1.191	0.942	0.489
Toplam Kulaç Sayısı	<i>Kontrol</i>	0.654	0.616	-0.344	1.191	0.936	0.402
Toplam Kulaç Sayısı	<i>Su İçi ASPA</i>	0.107	0.616	-1.195	1.191	0.940	0.459
1.50 M Kulaç Hızı	<i>Kara ASPA</i>	-0.024	0.616	0.233	1.191	0.952	0.625
1.50 M Kulaç Hızı	<i>Kontrol</i>	-0.061	0.616	-1.445	1.191	0.917	0.232
1.50 M Kulaç Hızı	<i>Su İçi ASPA</i>	1.426	0.616	1.199	1.191	0.810	0.009
2.50 M Kulaç Hızı	<i>Kara ASPA</i>	0.353	0.616	0.678	1.191	0.977	0.965
2.50 M Kulaç Hızı	<i>Kontrol</i>	-1.176	0.616	1.624	1.191	0.896	0.119
2.50 M Kulaç Hızı	<i>Su İçi ASPA</i>	0.412	0.616	-1.099	1.191	0.919	0.246
Toplam Kulaç Hızı	<i>Kara ASPA</i>	-0.210	0.616	1.016	1.191	0.963	0.805
Toplam Kulaç Hızı	<i>Kontrol</i>	-0.961	0.616	1.048	1.191	0.936	0.405
Toplam Kulaç Hızı	<i>Su İçi ASPA</i>	1.002	0.616	0.161	1.191	0.872	0.055
1.50 M Kulaç Uzunluğu	<i>Kara ASPA</i>	0.343	0.616	-0.475	1.191	0.944	0.507
1.50 M Kulaç Uzunluğu	<i>Kontrol</i>	0.147	0.616	-1.031	1.191	0.957	0.712
1.50 M Kulaç Uzunluğu	<i>Su İçi ASPA</i>	0.430	0.616	-0.642	1.191	0.956	0.693
2.50m Kulaç Uzunluğu	<i>Kara ASPA</i>	-0.357	0.616	-0.685	1.191	0.946	0.538
2.50m Kulaç Uzunluğu	<i>Kontrol</i>	-0.638	0.616	-0.199	1.191	0.953	0.647
2.50m Kulaç Uzunluğu	<i>Su İçi ASPA</i>	0.163	0.616	-0.823	1.191	0.969	0.887
Total Kulaç Uzunluğu	<i>Kara ASPA</i>	1.016	0.616	1.856	1.191	0.931	0.346
Total Kulaç Uzunluğu	<i>Kontrol</i>	-0.097	0.616	-0.725	1.191	0.971	0.907
Total Kulaç Uzunluğu	<i>Su İçi ASPA</i>	0.413	0.616	-1.010	1.191	0.921	0.257
Kulaç İndeksi	<i>Kara ASPA</i>	-0.366	0.616	-0.238	1.191	0.971	0.902
Kulaç İndeksi	<i>Kontrol</i>	0.096	0.616	-0.422	1.191	0.983	0.992
Kulaç İndeksi	<i>Su İçi ASPA</i>	0.288	0.616	-0.911	1.191	0.949	0.580
1. 50m Derece	<i>Kara ASPA</i>	0.630	0.616	0.578	1.191	0.957	0.699
1. 50m Derece	<i>Kontrol</i>	-0.032	0.616	-0.578	1.191	0.971	0.909
1. 50m Derece	<i>Su İçi ASPA</i>	-0.006	0.616	-0.818	1.191	0.968	0.874
2. 50m Derece	<i>Kara ASPA</i>	0.643	0.616	0.002	1.191	0.939	0.446
2. 50m Derece	<i>Kontrol</i>	0.012	0.616	-0.590	1.191	0.959	0.731
2. 50m Derece	<i>Su İçi ASPA</i>	0.322	0.616	-0.415	1.191	0.949	0.581
Toplam Zaman	<i>Kara ASPA</i>	0.623	0.616	0.248	1.191	0.945	0.531
Toplam Zaman	<i>Kontrol</i>	0.023	0.616	-0.570	1.191	0.970	0.899
Toplam Zaman	<i>Su İçi ASPA</i>	0.190	0.616	-0.561	1.191	0.960	0.753

Toplanan verilerin normallik analizine bakıldığında tüm parametrelerin normal dağıldığı görüldü. Bu gerekçeyle karşılaştırmalarda varyans analizi (ANOVA) yapılmasına karar verildi.

Tablo 3. Tüm verilerin koşullara göre ortalama ve standart sapma değerleri

PARAMETRE	KOŞUL	Mean	Std. Deviation
1.50m Kulaç Sayısı	<i>Kara ASPA</i>	38.53	4.92
	<i>Kontrol</i>	38.92	4.80
	<i>Su İçi ASPA</i>	39.61	5.14
2.50m Kulaç Sayısı	<i>Kara ASPA</i>	44.46	5.30
	<i>Kontrol</i>	44.23	4.51
	<i>Su İçi ASPA</i>	44.15	5.12
Toplam Kulaç Sayısı	<i>Kara ASPA</i>	83.0	10.0
	<i>Kontrol</i>	83.23	8.79
	<i>Su İçi ASPA</i>	83.76	10.02
1.50 M Kulaç Hızı (dakika/kulaç)	<i>Kara ASPA</i>	62.46	4.52
	<i>Kontrol</i>	64.69	4.17
	<i>Su İçi ASPA</i>	65.38	5.73
2.50 M Kulaç Hızı (dakika/kulaç)	<i>Kara ASPA</i>	67.38	8.26
	<i>Kontrol</i>	67.07	7.82
	<i>Su İçi ASPA</i>	68.84	6.65
Toplam Kulaç Hızı (dakika/kulaç)	<i>Kara ASPA</i>	64.0	4.74
	<i>Kontrol</i>	65.76	5.49
	<i>Su İçi ASPA</i>	66.46	5.28
1.50 M Kulaç Uzunluğu (Metre/kulaç sayısı)	<i>Kara ASPA</i>	1.31	0.16
	<i>Kontrol</i>	1.29	0.16
	<i>Su İçi ASPA</i>	1.28	0.17
2.50 M Kulaç Uzunluğu (Metre/kulaç sayısı)	<i>Kara ASPA</i>	1.13	0.12
	<i>Kontrol</i>	1.13	0.10
	<i>Su İçi ASPA</i>	1.14	0.13
Toplam Kulaç Uzunluğu (Metre/kulaç sayısı)	<i>Kara ASPA</i>	1.26	0.20
	<i>Kontrol</i>	1.20	0.12
	<i>Su İçi ASPA</i>	1.19	0.14
Kulaç İndeksi (Kulaç hızı X kulaç uzunluğu / total yüzme hızı)	<i>Kara ASPA</i>	1.16	0.14
	<i>Kontrol</i>	1.10	0.15
	<i>Su İçi ASPA</i>	1.07	0.16
1. 50m Yüzme Hızı (Saniye)	<i>Kara ASPA</i>	36.77	4.28
	<i>Kontrol</i>	36.35	4.12
	<i>Su İçi ASPA</i>	35.97	3.67
2. 50m Yüzme Hızı (Saniye)	<i>Kara ASPA</i>	40.90	6.37
	<i>Kontrol</i>	40.00	5.83
	<i>Su İçi ASPA</i>	39.34	5.39
Toplam Yüzme Hızı (Saniye)	<i>Kara ASPA</i>	77.70	10.54
	<i>Kontrol</i>	76.41	9.96
	<i>Su İçi ASPA</i>	75.35	9.09

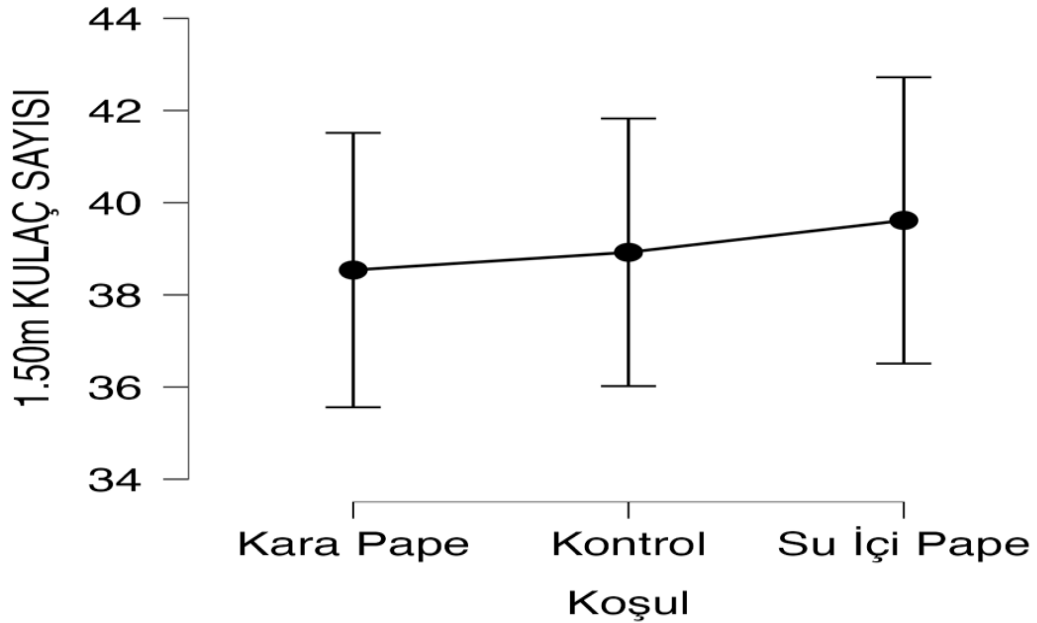
Tablo 3’te kontrol, su içi ASPA, Kara ASPA uygulamaları sonrası uygulanan 100 metre sprint yüzme testi esnasındaki 1.50 metre, 2.50 metre ve 100 metre total bölümlerine ait Kulaç sayısı, Kulaç Uzunluğu, Kulaç Hızı, Kulaç İndeksi ve Yüzme Hızı değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri sunulmuştur.

Tablo 4. Koşullar arası 1. 50 metre kulaç sayısının karşılaştırılması

ANOVA- 1.50m Kulaç Sayısı						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	7.744	2	3.872	0.157	0.855	0.009
Residuals	885.231	36	24.590			
Note. Type III Sum of Squares						

100 metre sprint yüzme testi 1. 50 metredeki atılan kulaç sayısının koşullar arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 1. Koşullararası 1. 50 metre kulaç sayısının karşılaştırılması



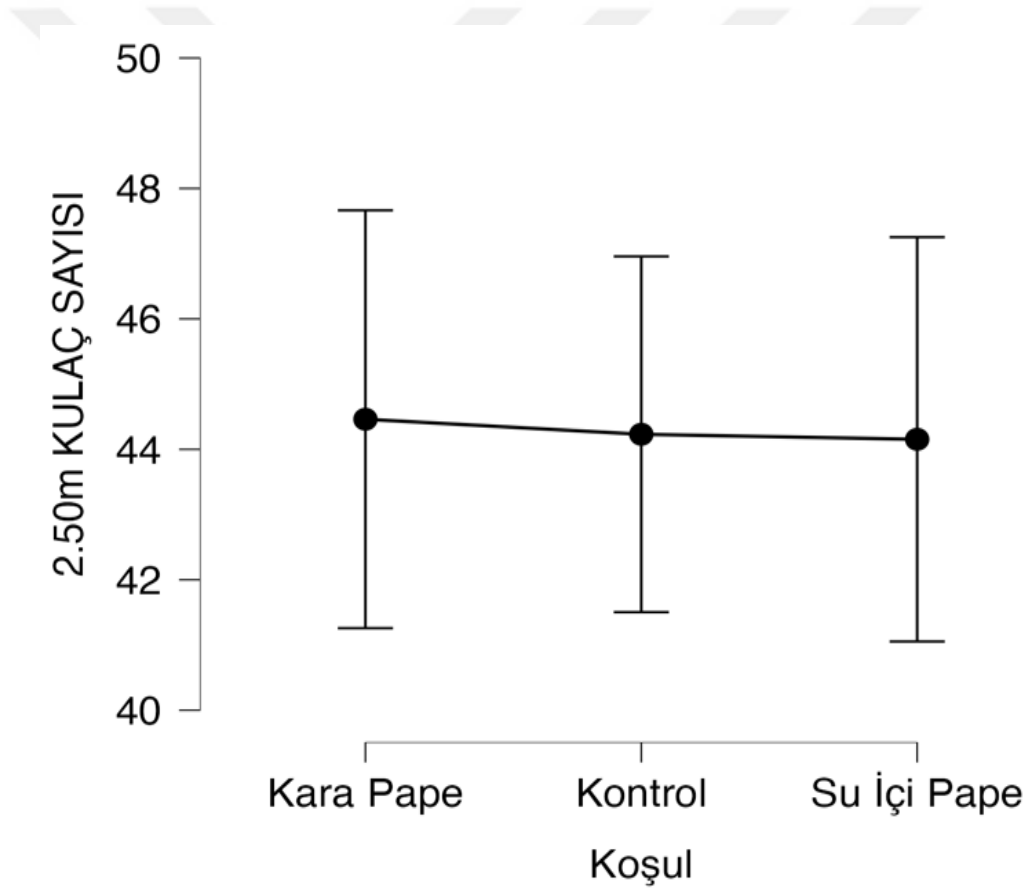
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre atılan kulaç sayısının artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 5. Koşullararası 2. 50 metre kulaç sayısının karşılaştırılması

ANOVA- 2.50m Kulaç Sayısı							
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p	
Koşul	0.667	2	0.333	0.013	0.987		7.425×10^{-4}
Residuals	897.231	36	24.923				
Note. Type III Sum of Squares							

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi 2. 50 metredeki atılan kulaç sayısının koşullar arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 2. Koşullararası 2. 50 metre kulaç sayısının karşılaştırılması



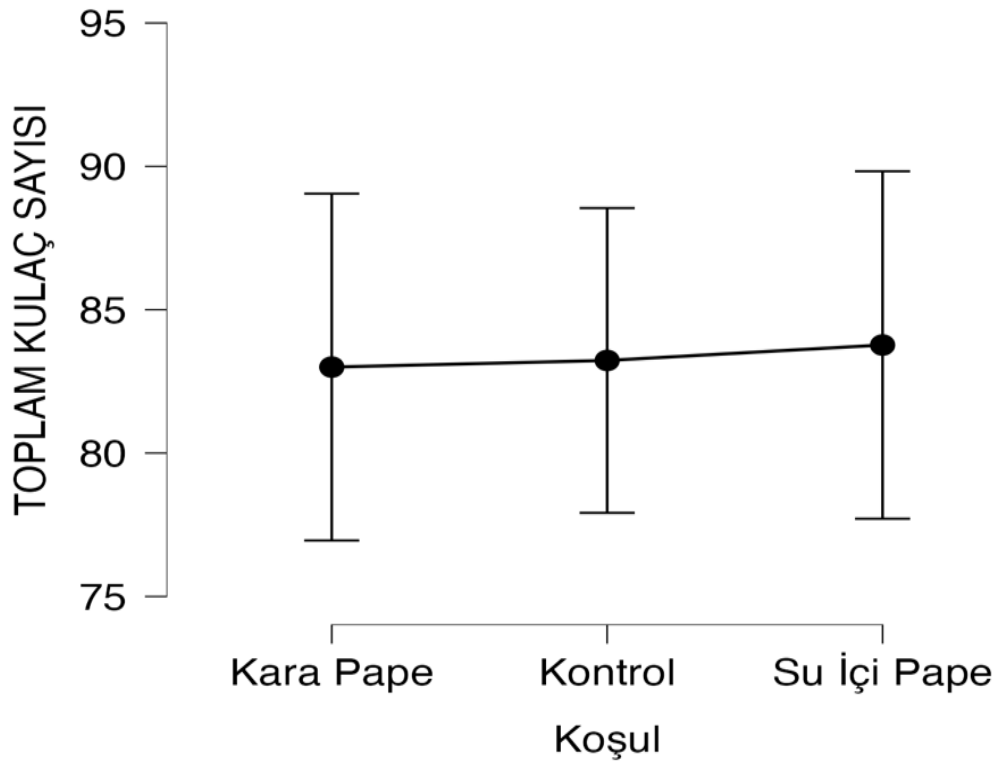
Katılımcıların 2. 50 metrede atılan kulaç sayısı tüm koşullarda benzer bir dizilim göstermektedir.

Tablo 6. Katılımcıların koşullar arası toplam kulaç sayısının karşılaştırılması

ANOVA- Toplam Kulaç Sayısı						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	4.051	2	2.026	0.022	0.978	0.001
Residuals	3336.615	36	92.684			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi esnasında atılan toplam kulaç sayısının koşullar arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 3. Koşullararası toplam kulaç sayısının karşılaştırılması



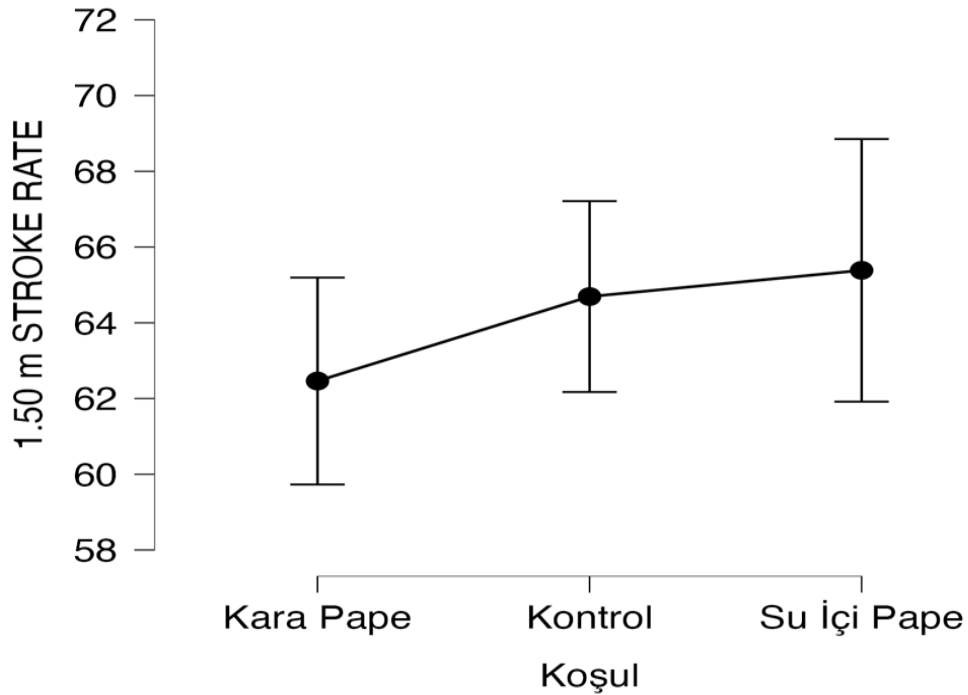
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre atılan toplam kulaç sayısının artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 7. Katılımcıların Koşullar arası 1. 50 metre kulaç hızının karşılaştırılması

ANOVA - 1.50 m Kulaç Hızı(dk/kulaç)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	60.667	2	30.333	1.286	0.289	0.067
Residuals	849.077	36	23.585			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi esnası 1. 50 metredeki kulaç hızı değerlerinin koşullar arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 4. Koşullararası 1. 50 metre kulaç hızı değerlerinin karşılaştırılması



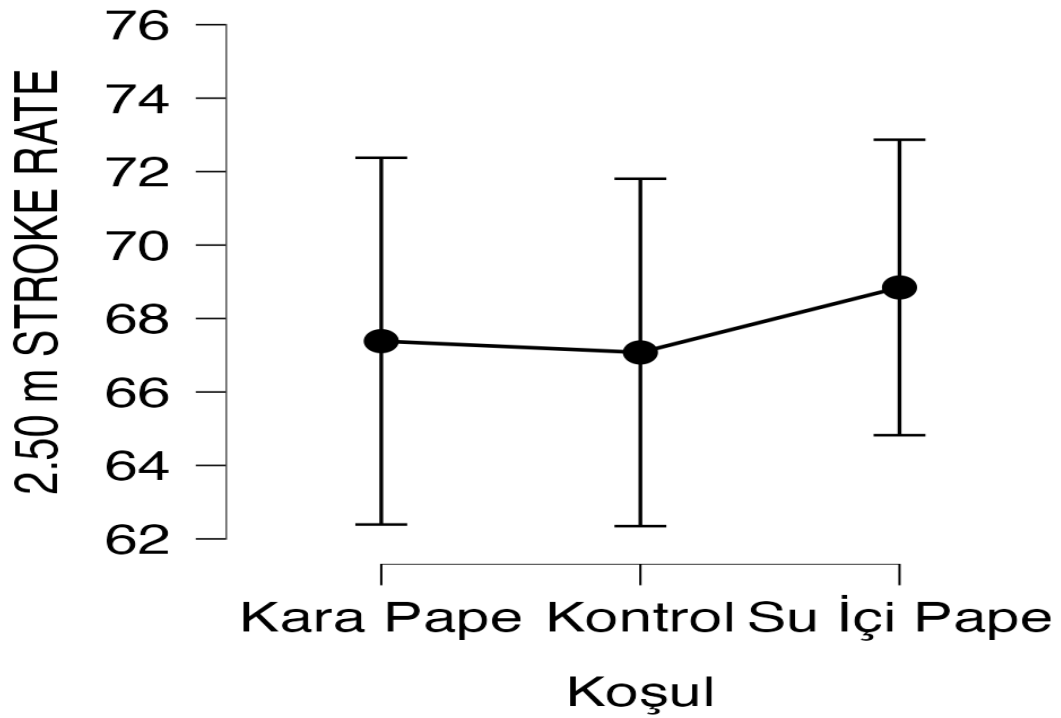
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre kulaç hızının artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 8. Koşullar arası 2. 50 metre kulaç hızının karşılaştırılması

ANOVA- 2.50 m Kulaç Hızı (dk/kulaç)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	23.231	2	11.615	0.200	0.819	0.011
Residuals	2085.692	36	57.936			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi 2. 50 metredeki kulaç hızı değerlerinin koşullar arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 5. Koşullararası 2. 50 metre kulaç hızı değerlerinin karşılaştırılması



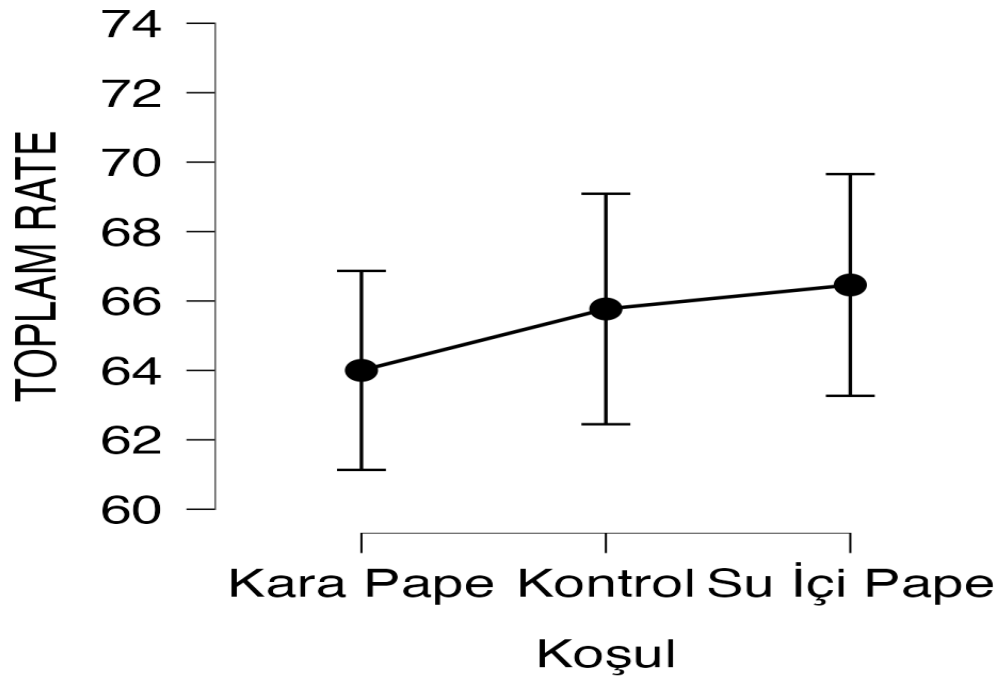
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre 2. 50 metre geçişinde kulaç hızının artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 9. Koşullar arası toplam kulaç hızının karşılaştırılması

ANOVA – Toplam Kulaç Hızı(dk/kulaç)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	41.897	2	20.949	0.779	0.466	0.042
Residuals	967.538	36	26.876			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi esnasındaki kulaç hızı parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 6. Koşullar arası toplam kulaç hızı değerlerinin karşılaştırılması



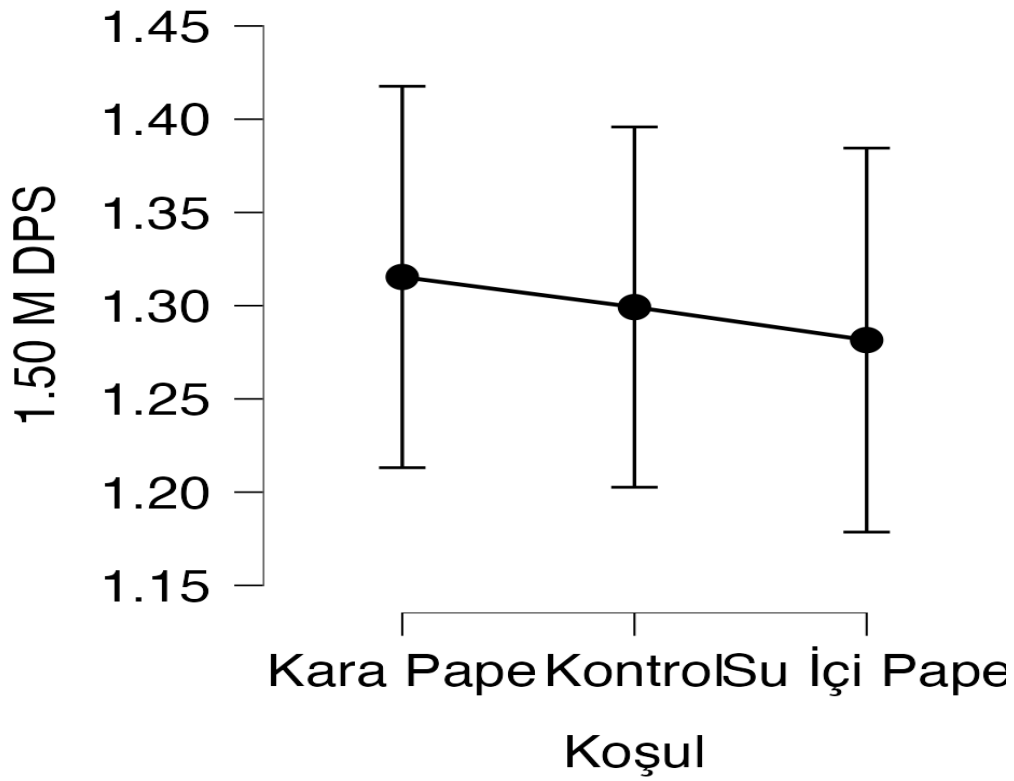
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre toplam kulaç hızının artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 10. Koşullar arası 1.50 metre kulaç uzunluğu karşılaştırılması

ANOVA - 1.50 m. Kulaç Uzunluğu						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	0.007	2	0.004	0.134	0.875	0.007
Residuals	0.999	36	0.028			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi esnası 1. 50 metredeki kulaç hızı değerlerinin koşullar arası karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 7. Koşullar arası 1. 50 metre kulaç uzunluğu değerlerinin karşılaştırılması



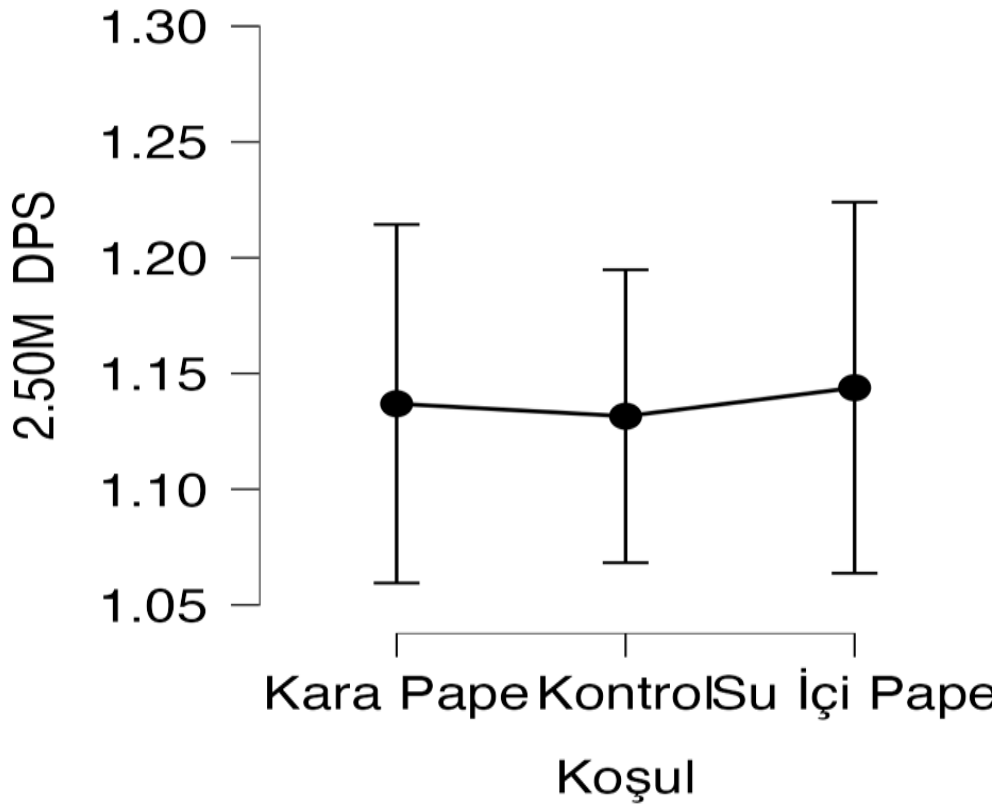
Kara ASPA koşulunda diğer koşullara göre 1. 50 metre geçişinde kulaç uzunluğunun artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 11. Koşullar arası 2.50 metre kulaç uzunluğu karşılaştırılması

ANOVA- 2.50 m. Kulaç Uzunluğu						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	9.897×10^{-4}	2	4.949×10^{-4}	0.033	0.968	0.002
Residuals	0.540	36	0.015			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi esnasındaki 2. 50 metre kulaç uzunluğu parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 8. Koşullar arası 2. 50 metre kulaç uzunluğu değerlerinin karşılaştırılması



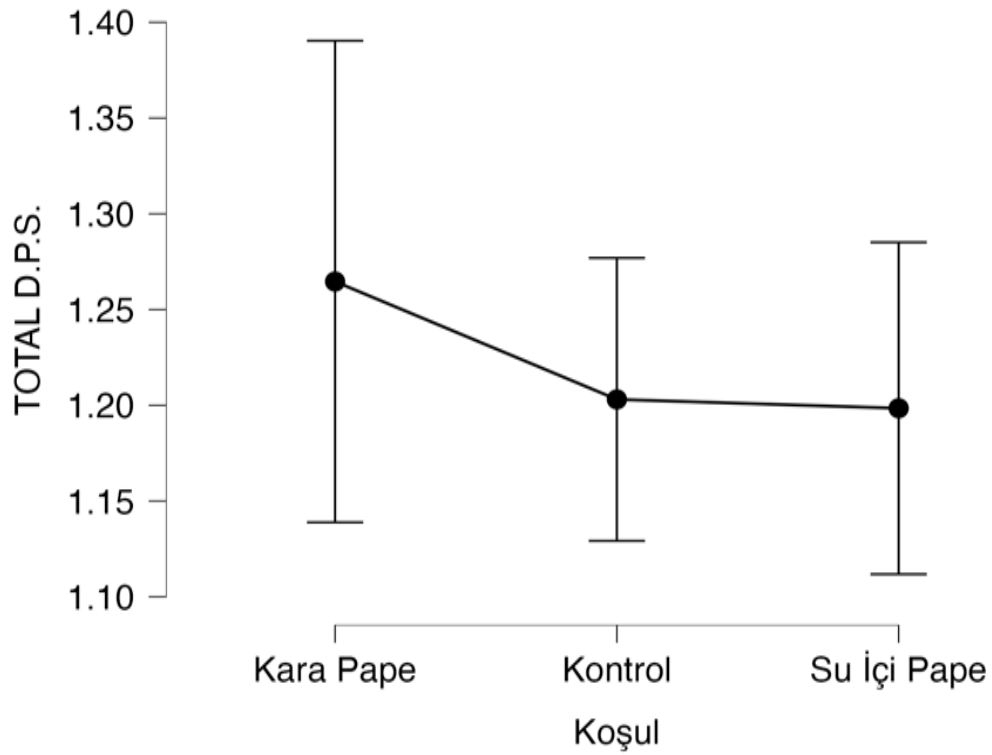
Katılımcıların 2.50 metrede atılan kulaç sayısı tüm koşullarda benzer bir dizilim göstermektedir.

Tablo 12. Koşullar arası toplam kulaç uzunluğu karşılaştırılması

ANOVA-Kulaç Uzunluğu (kulaç/metre)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	0.035	2	0.018	0.675	0.515	0.036
Residuals	0.946	36	0.026			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi esnasındaki 2. 50 metre kulaç uzunluğu parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 9. Koşullar arası toplam kulaç uzunluğu değerlerinin karşılaştırılması



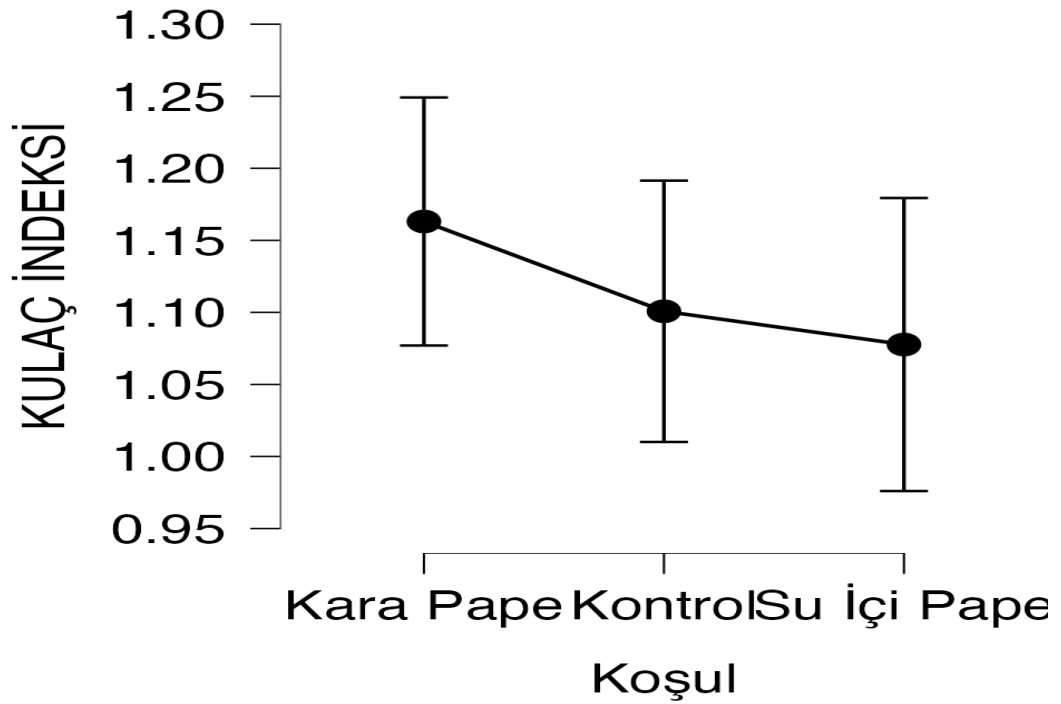
Kara ASPA koşulunda diğer koşullara göre 1. 50 metre geçişinde kulaç uzunluğunun artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 13. Koşullar arası kulaç indeks değerlerinin karşılaştırılması

ANOVA–Kulaç İndeksi						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	0.051	2	0.025	1.070	0.354	0.056
Residuals	0.854	36	0.024			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi kulaç indeksi parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 10. Koşullar arası Kulaç indeksi değerlerinin karşılaştırılması



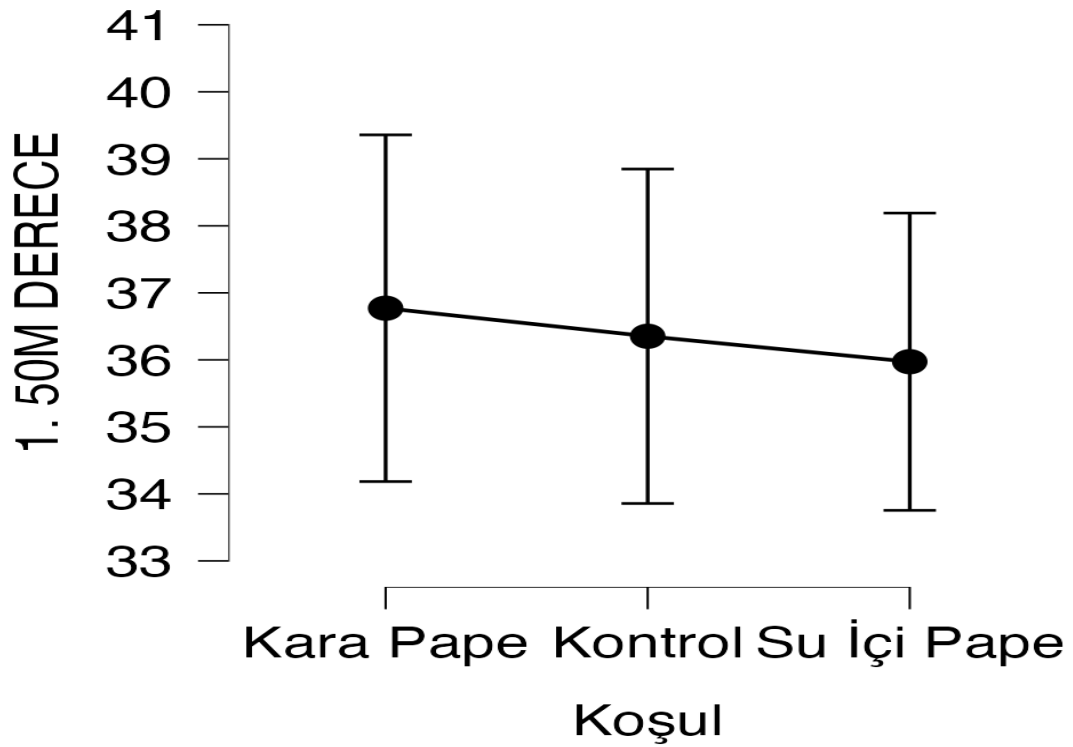
Kara ASPA koşulunda diğer koşullara göre kulaç indeks değerleri artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 14. Koşullar arası 1.50 metre yüzme hızı değerlerinin karşılaştırılması

ANOVA- 1. 50m. Yüzme Hızı(sn)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	4.147	2	2.074	0.127	0.881	0.007
Residuals	586.167	36	16.282			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi 1. 50 metre yüzme hızları sonuçları incelendiğinde koşullar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 11. Koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi 1.50 metre yüzme hızı değerlerinin karşılaştırılması



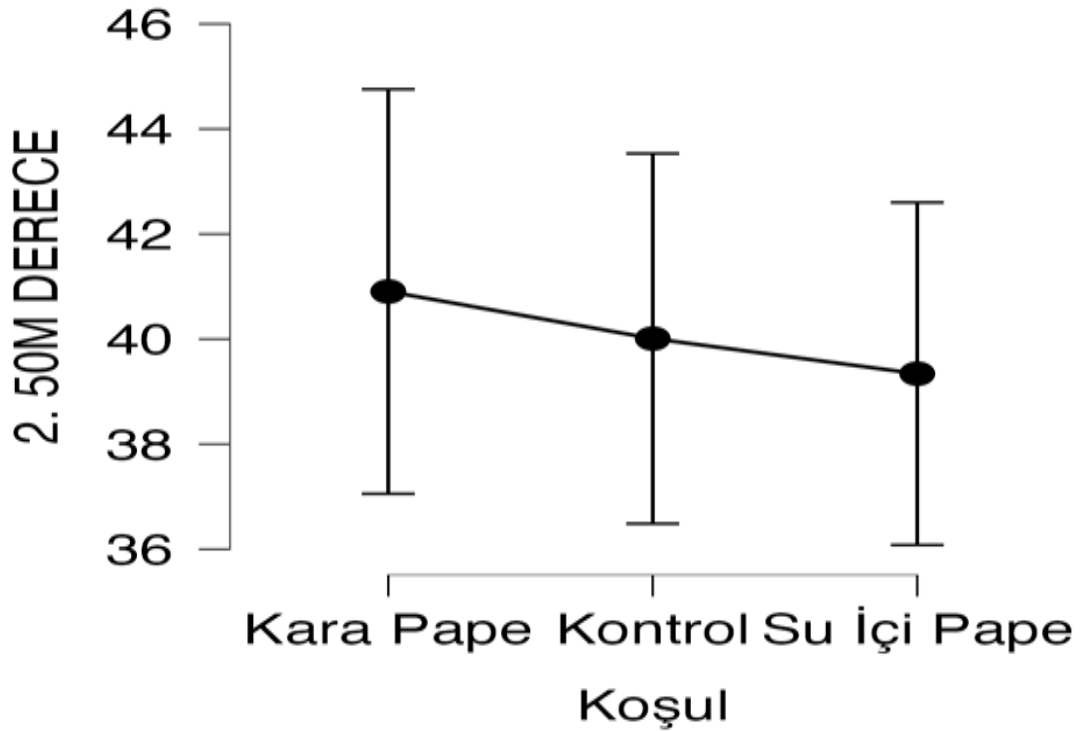
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre 1. 50 metre geçişinde yüzme hızının gelişim eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 15. Koşullar arası 2.50 metre yüzme hızı değerlerinin karşılaştırılması

ANOVA- 2. 50m. Yüzme Hızı (sn)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	16.024	2	8.012	0.232	0.794	0.013
Residuals	1244.421	36	34.567			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi 2. 50 metre yüzme hızları sonuçları incelendiğinde koşullar arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 12. Koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi 2. 50 metre yüzme hızı (sn) değerlerinin karşılaştırılması



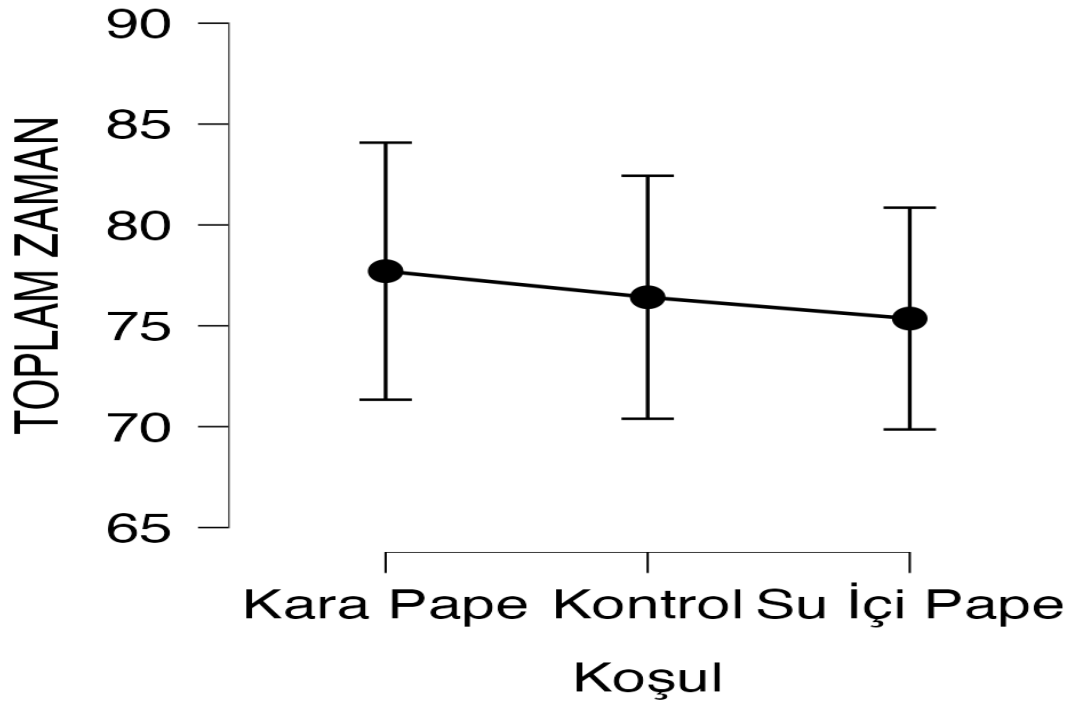
Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre 2. 50 metre geçişinde yüzme hızının gelişim eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 16. Koşullar arası yüzme hızı toplam değerlerinin karşılaştırılması

ANOVA – Toplam Yüzme Hızı(sn.)						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2_p
Koşul	35.994	2	17.997	0.184	0.833	0.010
Residuals	3519.109	36	97.753			
Note. Type III Sum of Squares						

Katılımcıların 100 metre sprint yüzme testi yüzme hızları sonuçları incelendiğinde koşullar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Grafik 13. Koşullar arası 100 metre sprint yüzme testi yüzme hızı (sn.) değerlerinin karşılaştırılması



Su içi ASPA koşulunda diğer koşullara göre 100 metre sprint yüzme hızının gelişim eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada yaş grupları yüzücülerinde karada ve su içinde gerçekleştirilen aktivasyon sonrası performans artışı girişimlerinin 100 metre sprint yüzme performansı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yaş gruplarına yönelik yapılan bu çalışma su ve kara aktivasyon girişimlerini eş zamanlı değerlendirmesi ve gelişim çağı sporcularına yönelik gerçekleştirilmesi yönüyle özgün değere sahiptir. İlgili literatürden farklı olarak 100 metre yüzme performansını geçiş zamanları ve kinematik parametrelerini detaylandırması yönüyle yenilik getirmektedir. Çalışmanın ana bulgusu adölesan çağ yüzücülerinde aktivasyon sonrası performans artışı girişimlerinin yüzme kinematiği ve performans çıktısı üzerine bir etki göstermemesidir.

Araştırma sonucunda yüzücülerin 100 metre yüzme performans testinin ilk 50 metre kulaç sayısı değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. İlk 50 metrede performansı etkileyen faktörlerin başında anaerobik kapasite gelmektedir. Ayrıca yüzücülerde kulaç sayısının artması enerji harcamasının artması ve yüzme ekonomisinin bozulmasına işaret eder. Bir yüzücü sabit bir hıza ne kadar düşük kol sayısı ile ulaşırsa daha düşük enerji harcamasıyla bu işi gerçekleştirmiş olur. Diğer bir taraftan 50 ve 100 metre gibi sprint mesafelerde ise yüksek güç üretimi için kulaç sayısının ve kulaç uzunluğunun optimal düzeyde artması gerekir. Bu bilgiler ışığında yüzücülerin ilk 50 metre kulaç sayıları kontrol koşuluna göre bir değişim göstermemiştir. Literatürde yapılan benzer çalışmalara bakıldığında Sarramian ve ark. karada üst ekstremitede oluşturulan bir ASPA girişimi sonrasında 50 metre yüzme performansında %1.2 düzeyinde bir gelişim buldukları çalışmada kulaç kinematik parametrelerinde bir değişim gözlemlenmişlerdir(58). Bir diğer çalışmada Fernandez ve ark. üst ekstremitede oluşturulan bir potansiyasyon sonrası 50 metre yüzme zamanında anlamlı gelişimler bulurken bunun kulaç sayısına bir etkisi olmadığını göstermişlerdir(59). Özellikle atlama ile başlanan test türlerinde çıkışta kazanılan hız yüksek bir yüzme ekonomisi ile başlanmasına yardımcı olur. Çalışmada da yaş grupları yüzücüleri teste çıkış ile başlamışlardır. Bu koşul yüzülen mesafeyi azaltacağından kinematik bir yansıma gözlemlenmemiş olabilir. Çalışma bulguları literatürle benzerdir.

İkinci 50 metre kol sayılarına bakıldığında koşullar arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Gözlemsel olarak ilk 50 metrede atılan kulaç sayısından belirgin düzeyde daha yüksek kulaç sayısına ulaşıldığı göze çarpmaktadır ($\Delta+5$ kulaç). Bu 2. 50 metrede daha yüksek bir enerji harcamasının başladığı yüzme ekonomisinin bozulduğu ve çabanın arttığı olarak yorumlanabilir. Literatürde 100 metre yüzme performansının geçiş bölümlerini ayrıntılı inceleyen araştırmanın bulunmaması nedeniyle çalışma bulgusu 2. 50 metrede kulaç sayısının ASPA girişim protokollerinden etkilenmediğini gösteren ilk bulgulara sahiptir.

Kulaç hızı değeri yüzme kinematiği açısından güç geliştirme hızını temsil eden bir parametredir. Fizyolojik açıdan nöromusküler sistemden özellikle nöronal boyutlardan etkilenir. Belirli bir hareket kalıbı içerisinde su ile birlikte düzgün bir teknik formda hızlı kulaçlar atabilmek yüzücülerden beklenen bir performans göstergesidir. Çalışma sonuçlarında ASPA girişimleri kontrol koşuluna göre anlamlı bir değişim göstermezken su içi girişimde sayısal bir iyileşme göze çarpmaktadır. Fernandez ve ark. yaptığı çalışmada güç üretim hızının ve kulaç hızının karada gerçekleştirilen üst ekstremitte temelli ASPA girişimi sonrası bulguları çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (59). Yüzücüler 2. 50 metrede yorgunluğa bağlı olarak daha hızlı ancak kısa kulaçlar atma eğilimindedir. Bu artış ise etkin yüzmenin bozulduğunun bir işaretidir (7). Çalışma sonuçlarında görülen ilk 50 metre kulaç hızındaki su içi girişim sonrası iyileşme yaş grubu yüzücülerde uygulanabilir bir yöntem olduğunu ifade edebilir. Daha geniş katılımcılı ve benzer performans düzeyine sahip yüzücülerde yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kulaç uzunluğu değeri bir kulaçta katedilen mesafeyi göstermekle birlikte antrenörlerin uygulanan antrenmanlarla aerobik performansın gelişimini takip etmek için gözlemlenen bir kinematik değerdir (61). Bir kulaçta katedilen mesafenin artması itici güç üretimini ifade eder. Düşüşü ise bir yorgunluk göstergesi olarak kabul edilir (60). Çalışma sonucunda yapılan ASPA girişimlerinin kulaç uzunluğu değeri üzerine anlamlı bir etkisi bulunmazken karada yapılan girişimde diğer koşullara göre bir iyileşme gözlemlenmiştir. Bir araştırmada inspiratuar kas yorgunluğunun 200 metre

yüzme performansı esnasında 50 metre geçiş bölümlerinde kulaç uzunluğu değerlerini bozduğu bildirilmiştir (62). Benzer bir araştırmada adölesan yüzücülerde uygulanan 30 saniyelik balistik hareketlerden oluşan ASPA girişimi sonrası 50 metre yüzme performansı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda yapılan koşullar arası karşılaştırmalarda kulaç uzunluğu ve kulaç hızı parametrelerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmacılar 30 saniyelik pliometrik temelli oluşturulan yükün bir potansiyasyon etkisi oluşturamayabileceğini belirtmişlerdir (63). Alt ekstremité temelli kara aktivasyonu ayak vuruş gücünü arttırmasına bağlı olarak kollara binen iş yükünü azaltarak kulaç uzunluğu üzerinde olumlu bir etki oluşturmuş olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan su içi sprint uygulamalarının hacminin bir potansiyasyon etkisi oluşturmak için yetersiz kalmış olabileceği düşünülmektedir.

Sonuçlara bakıldığında kara ASPA koşulunda diğer koşullara göre kulaç indeks değerleri artış eğiliminde olsa da bu eğilim istatistiksel olarak anlamlı değildir. Literatürde; Komar ve ark. 6x300m kademeli yüzme testi esnasında elde ettikleri bulgular ışığında Lokomotor enerji harcaması artışının yüzücülerde stroke indeks artışı ile sonuçlandığını göstermişlerdir(64). Ayrıca bu artışın artan laktat miktarı ve kalp hızı ile sonuçlandığını bildirmişlerdir. Su içi uygulamalar sprint performansını teknik açıdan destekleyici bir etki oluşturabilir. Sekonder olarak bu olumlu etki enerji harcaması gibi kritik süreçlerin üzerinde olumlu değişimler göstermiş olabilir. Bu bulgu gelecek araştırmalarda kulaç indeksi değerlerinin daha geniş katılımcı gruplarda araştırılması gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Araştırmada değerlendirilen yüzmeye özgü kulaç biyomekaniği parametreleri birbiriyle bağlantılı değişim gösterir. Örneğin yorgunluğun artmasıyla birlikte kulaç sayısı ve kulaç hızı artarken kulaç uzunluğu belirgin düzeyde azalır. Bu kırılma noktası insan yüzme performansı için bir '*kritik eşik*' olarak ifade edilir (61). Ayrıca bu kinematik değerler gelişim çağı yüzücülerinin antropometrik özelliklerden yüksek düzeyde etkilenir (65,66). Bu bakış açısıyla araştırma grubunda yer alan 12-15 yaş arası gelişim çağı yüzücülerinin yüzme antrenman geçmişleri ve antropometrik özelliklerinin sonuçlar üzerine etki edebileceği düşünülmektedir.

Araştırma sonucuna bakıldığında katılımcıların 100 metre sprint yüzme performansı değerleri yapılan ASPA girişim türlerinden etkilenmediği bulundu. Adölesan çağıdaki yüzücülerde ~1 dakika süren maksimal eforlarda enerji sistemi katkılarını belirlemek oldukça zordur. Dahada ötesi düşük tip 2 kas fibril düzeyi nedeniyle maksimal görevlerde aerobik sistem katkısının çok daha erken devreye girdiği bilinmektedir(35). Oksijen kinetikleri bakımından bakıldığında ise küçük vücut yüzey alanı ve yerçekimsiz ortam nedeniyle dokuların daha hızlı oksijenlenmesi yavaş komponente geçişi çocuklarda kolaylaştırır. Bu bilgiler ışığında 1. ve 2. 50 metre geçiş zamanları arasındaki belirgin($\Delta=+4$ saniye) bozulma yani hız dalgalanmaları çocukların güç üretim düzeylerinin düşüklüğü, yüzme tecrübelerinin azlığı, yüzülecek mesafeye tüm eforun uygun şekilde dağıtılmaması gibi gerekçelerden etkilenir. Yukarıda bahsedilen anahtar noktalar çalışmadaki tüm katılımcılarda gözlemlenmiştir.

Diğer bir kritik nokta ise ASPA girişiminden sonra 5 dakika geçiş fazı uygulanmıştır. Araştırma sonuçları ~30 saniye ve altı sürelerde potansiyasyon etkisinin bulunmadığını göstermiştir (67). Yüzme temelli bazı araştırmalarda kara temelli uyarımlarla oluşturulmaya çalışılan ASPA girişimlerinden sonra uygulanan 10 dakika (63), 15 dakika (8) geçiş fazları sonrası yüzme performansında bir iyileşme gözlemlenmemiştir. Bu araştırmada uygulanan 5 dakikalık geçiş fazı bir potansiyasyon oluşumu için yetersiz olabilir. Diğer taraftan ASPA girişimlerinde elde edilen ısı kazanımının korunması için bir strateji uygulanmaması (kıyafet, ayakkabı, çorap, bere giyme gibi) potansiyasyon oluşumunu olumsuz etkilemiş olabilir.

Yine literatürde farklı girişimlerle potansiyasyon oluşturulmaya çalışılan araştırmalar yer almaktadır. Direnç ile oluşturulan potansiyasyon sonrası 100 metre yüzme performansında artış (68), su içinde el paleti ve paraşütle oluşturulan potansiyasyon sonrası 100 metre yüzme performansında artış (69) bulan araştırma sonuçlarında yazarların ortak fikri kuvvet potansiyeli düşük sporcularda ASPA olumsuz etki gösterme eğiliminde iken kuvvetli sporcularda olumlu katkı sağlayabileceği yönündedir. Bu bilgiler ışığında çalışmaya katılan gelişim çağı sporcularında kara ve

su temelli PAP girişimlerinin etkisinin bulunmamasında kuvvet düzeylerinin de etkisinin olabileceği düşünülmüştür.

Sınırlılıklar

Bu çalışmaya katılan yüzücülerin ergenlik döneminde olması nedeniyle gelişim düzeyi farklılıkları standart hale getirilmemiştir. Ayrıca yüzücülerin yüzme teknik düzeyleri ve müsabaka performansları geniş bir dağılım göstermiştir. Çalışmanın yapıldığı süreçteki hava şartları nedeniyle üç deney gününde havuz suyu ve ortam sıcaklığı değişim göstermiştir.



6. SONUÇ

Bulgular ışığında yaş grubu yüzücülerde standart bir ısınma protokolü sonrası uygulanan kara ve su içi aktivasyon sonrası performans artışı girişimlerinin sprint yüzme performansı ve yüzme kinematik değerleri üzerine bir etkisinin bulunmadığı görüldü. Çalışmanın yaş grubu yüzücülerde ASPA girişimlerinin sprint performans esnası biyomekanik değişimleri incelemesi yönüyle alana güncel bilgi sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan girişimlerin farklı yük ve şiddetlerde, farklı geçiş fazlarında oluşturacağı etkinin daha geniş katılımcı gruplarda incelenmesine ihtiyaç vardır.

Uygulama Önerileri

- ASPA girişimleri sonrası yüzücülerin ne kadar süre içerisinde yüksek bir potansiyasyon kazanacağı bireyseldir. Antrenmanlarda farklı geçiş fazı zamanları denenerek sporcunun en iyi yanıt verdiği zaman aralığı tespit edilmelidir.
- Yaş gruplarında maksimum efor esnası yüzülecek mesafeye göre ASPA girişimlerinin yük, hacim, şiddet ve dinlenme aralıklarının farklı planlanması gerekebilir. Yorgunluk birikimini arttırıcı girişimlerden kaçınılmalıdır.
- Karada üst ekstremitte temelli uyarılarda daha küçük kas gruplarına sahip olan çocuklarda doğru bir yüklenme strateji güdülmemesi hızlı yorgunluk birikimini tetikler.
- Çocuklarda kas yüzdesi düşüklüğüne bağlı ısı kaybının daha yüksek olması nedeniyle ASPA girişimleriyle elde edilen ısı kazanımının korunması için geçiş fazlarında kıyafet kullanılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Tillin, N.A., & Bishop, D.J. (2009). Factors Modulating Post-Activation Potentiation and its Effect on Performance of Subsequent Explosive Activities. *Sports Medicine*, 39, 147-166.
2. Ciocca, G., Tschan, H., & Tessitore, A. (2021). Effects of Post-Activation Performance Enhancement (PAPE) Induced by a Plyometric Protocol on Deceleration Performance. *Journal of human kinetics*, 80, 5–16.
3. Maloney SJ, Turner AN, Fletcher IM. Ballistic exercise as a pre-activation stimulus: a review of the literature and practical applications. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*. 2014 Oct;44(10):1347-1359. DOI: 10.1007/s40279-014-0214-6.
4. Bompa, T., and Haff, G. G. (1994). *Theory and methodology of training*. United States: Kendall Hunt Publishing Company.
5. Vandervoort, A. A., Quinlan, J., and McComas, A. J. (1983). Twitch potentiation after voluntary contraction. *Exp. Neurol.* 81, 141–152.
6. M., T., A., D., J., M., & J., A. (2011). *Biomechanics of Competitive Swimming Strokes*. InTech.
7. Barbosa, T.M., Marinho, D.A., Costa, M.J., & Silva, A. (2011). 16 *Biomechanics of Competitive Swimming Strokes*.
8. Türkmen, D., Günay, E., Güdücü, Ç., Ö niz, A., & Bediz, C. Ş. Effect of Post-Warm-Up Three Different Duration Self-Selected Active Rests on 100 Meter Swimming Performance: Preliminary Findings. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 57-64.
9. Lorenz D. (2011). Postactivation potentiation: an introduction. *International journal of sports physical therapy*, 6(3), 234–240.
10. Sale D. G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(3), 138–143.
11. Stone, M. H., Sands, W. A., Pierce, K. C., Ramsey, M. W., & Haff, G. G. (2008). Power and power potentiation among strength-power athletes: preliminary study. *International journal of sports physiology and performance*, 3(1), 55–67.
12. Vandenboom, R., Grange, R. W., & Houston, M. E. (1993). Threshold for force potentiation associated with skeletal myosin phosphorylation. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 265(6), C1456-C1462.
13. Sari, C., Koz, M., Saleman, V., Gabrys, T., & Karayigit, R. (2022). Effect of Post-Activation Potentiation on Sprint Performance after Combined Electromyostimulation and Back Squats. *Applied Sciences*, 12(3), 1481.
14. Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(7), 585–595.

15. Pham S, Puckett Y. Physiology, Skeletal Muscle Contraction. [Updated 2022 May 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-.
16. Seiberl, W., Power, G. A., Herzog, W., & Hahn, D. (2015). The stretch-shortening cycle (SSC) revisited: residual force enhancement contributes to increased performance during fast SSCs of human m. adductor pollicis. *Physiological reports*, 3(5), e12401.
17. Navarro-Cruz, R., Alcazar, J., Rodriguez-Lopez, C., Losa-Reyna, J., Alfaro-Acha, A., Ara, I., García-García, F. J., & Alegre, L. M. (2019). The Effect of the Stretch-Shortening Cycle in the Force-Velocity Relationship and Its Association With Physical Function in Older Adults With COPD. *Frontiers in physiology*, 10, 316.
18. Gervasi, M., Calavalle, A. R., Amatori, S., Grassi, E., Benelli, P., Sestili, P., & Sisti, D. (2018). Post-Activation Potentiation Increases Recruitment of Fast Twitch Fibers: A Potential Practical Application in Runners. *Journal of human kinetics*, 65, 69–78.
19. Cairns, S. P., & Borrani, F. (2015). β -Adrenergic modulation of skeletal muscle contraction: key role of excitation-contraction coupling. *The Journal of physiology*, 593(21), 4713–4727.
20. Ferraz, R., Neiva, H., A. Marinho, D., E. Teixeira, J., Forte, P., & Branquinho, L. (Eds.). (2022). *Exercise Physiology*. IntechOpen.
21. Rocha, J., Gildea, N., O'Shea, D., Green, S., & Egaña, M. (2022). Priming exercise accelerates oxygen uptake kinetics during high-intensity cycle exercise in middle-aged individuals with type 2 diabetes. *Frontiers in physiology*, 13, 1006993.
22. Dello Iacono, A., Beato, M., & Halperin, I. (2019). The Effects of Cluster-Set and Traditional-Set Postactivation Potentiation Protocols on Vertical Jump Performance. *International journal of sports physiology and performance*, 1–6. Advance online publication.
23. Penichet-Tomas, A., Jimenez-Olmedo, J. M., Serra Torregrosa, L., & Pueo, B. (2020). Acute Effects of Different Postactivation Potentiation Protocols on Traditional Rowing Performance. *International journal of environmental research and public health*, 18(1), 80.
24. Lagrange, S., Ferland, P. M., Leone, M., & Comtois, A. S. (2020). Contrast Training Generates Post-Activation Potentiation and Improves Repeated Sprint Ability in Elite Ice Hockey Players. *International journal of exercise science*, 13(6), 183–196.
25. Turner, A. P., Bellhouse, S., Kilduff, L. P., & Russell, M. (2015). Postactivation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise. *Journal of strength and conditioning research*, 29(2), 343–350.
26. Ahtiainen, J. P., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2004). Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in strength athletes versus

- nonathletes. *Canadian journal of applied physiology = Revue canadienne de physiologie appliquee*, 29(5), 527–543.
27. Plotkin, D. L., Roberts, M. D., Haun, C. T., & Schoenfeld, B. J. (2021). Muscle Fiber Type Transitions with Exercise Training: Shifting Perspectives. *Sports (Basel, Switzerland)*, 9(9), 127.
 28. Chiu, L. Z., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E., & Smith, S. L. (2003). Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *Journal of strength and conditioning research*, 17(4), 671–677.
 29. Gołaś, A., Maszczyk, A., Zajac, A., Mikołajec, K., & Stastny, P. (2016). Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. *Journal of human kinetics*, 52, 95–106.
 30. Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019). Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Frontiers in Physiology*, 10, 1359.
 31. Mitchell, C. J., & Sale, D. G. (2011). Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *European journal of applied physiology*, 111(8), 1957–1963.
 32. Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2), 231–240.
 33. Rassier, D. E., & Macintosh, B. R. (2000). Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 33(5), 499–508.
 34. Bishop, D. (2003). Warm up I. *Sports medicine*, 33(6), 439–454
 35. Ernest w. Maglischo, swimming Fastest(canada:human kinetics, 2008).
 36. Counsilman, J. E. (1970). The application of Bernoulli's principle to human propulsion in water. In *First International Symposium on Biomechanics of Swimming, Water Polo and Diving*, 1970 (pp. 59–71).
 37. Raymond, K. A., West, B., & Cooper, J. S. (2022). Diving Buoyancy. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
 38. Akgül, S., Kanbur, N., Cinemre, Ş. A., Karabulut, E., & Derman, O. (2015). The effect of swimming and type of stroke on bone metabolism in competitive adolescent swimmers: a pilot study. *Turkish journal of medical sciences*, 45(4), 827–832.
 39. Heinlein, S. A., & Cosgarea, A. J. (2010). Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer's Shoulder. *Sports health*, 2(6), 519–525.
 40. Neiva HP, Marques MC, Barbosa TM, Izquierdo M, Viana JL, Marinho DA. Effects of 10min vs. 20min passive rest after warm-up on 100m freestyle time-trial performance: A randomized crossover study. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017;20(1):81–6.

41. Bishop D. Warm Up I: Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance. *Sports Medicine*. 2003;33(6):439-54.
42. Neiva HP, Marques MC, Barbosa TM, Izquierdo M, Marinho DA. Warm-Up and Performance in Competitive Swimming. *Sports Med*. 2014;44(3):319-30
43. Maglischo EW. Swimming Fastest. *Human Kinetics*; 2003. 808 s.
44. Arnett MG. Effects of prolonged and reduced warm-ups on diurnal variation in body temperature and swim performance. *J Strength Cond Res*. 2002;16(2):256-61.
45. Nepocatysh S, Bishop PA, Balilionis G, Richardson MT, Hubner PJ. Acute Effect of Upper-Body Vibration on Performance in Master Swimmers: *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010;24(12):3396-403.
46. Neiva HP, Marques MC, Barbosa TM, Izquierdo M, Viana JL, Teixeira AM, vd. The Effects of Different Warm-up Volumes on the 100-m Swimming Performance: A Randomized Crossover Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(11):3026-36.
47. Neiva HP, Marques MC, Fernandes RJ, Viana JL, Barbosa TM, Marinho DA. Does Warm-Up Have a Beneficial Effect on 100-m Freestyle? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Ocak 2014;9(1):145-50.
48. McGowan CJ, Pyne DB, Raglin JS, Thompson KG, Rattray B. Current Warm-Up Practices and Contemporary Issues Faced by Elite Swimming Coaches: *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2016;30(12):3471-80.
49. McGowan C, Pyne D, Raglin J, Thompson K, Rattray B. Current warm-up practices and contemporary issues faced by elite swimming coaches. *J Strength Cond Res*. 2016; 30(12):3471–3480.
50. West D, Dietzig B, Bracken R, Cunningham D, Crewther B, Cook C, et al. Influence of post-warm-up recovery time on swim performance in international swimmers. *J Sci Med Sport*. 2012; 16(2):172–176.
51. de Arruda T, Barbieri R, de Andrade V, Cursiol J, Kalva-Filho C, Bertucci D, et al. Proposal of a conditioning activity model on sprint swimming performance. *Front Physiol*. 2020; 11:580711.
52. Sarramian G, Turner N, Greenhalgh K. Effect of postactivation potentiation on fifty-meter freestyle in national swimmers. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(4):1003–1009.
53. Dalamitros A, Mavridis G, Semaltianou E, Loupos D, Manou V. Psychophysiological and performance-related responses of a potentiation activity in swimmers of different competitive levels. *Physiol Behav*. 2019; 204:106–111.
54. McKenzie MR, McKean MR, Doyle DP, Hogarth LW, Burkett BJ (2022) Swimming performance, physiology, and post-activation performance enhancement following dryland transition phase warmup: A systematic review. *PLOS ONE* 17(8): e0273248.

55. Zorba E. Vücut Yapısı Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma, 1. Basım, Morpa Kültür Yayınları, İstanbul 2005; 69-81, 105-131.
56. Vasold, K. L., Parks, A. C., Phelan, D. M., Pontifex, M. B., & Pivarnik, J. M. (2019). Reliability and Validity of Commercially Available Low-Cost Bioelectrical Impedance Analysis, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(4), 406-410.
57. M. T, A. D, J. M, J. A. Biomechanics of Competitive Swimming Strokes. *Biomechanics in Applications* [Internet]. 2011 Sep 9.
58. Sarraian G, Turner N, Greenhalgh K. Effect of postactivation potentiation on fifty-meter freestyle in national swimmers. *J Strength Cond Res*. 2015;29(4):1003–1009.
59. Cuenca-Fernández F, Batalha N, Ruiz-Navarro J, Morales-Ortiz E, López-Contreras G, Arellano R. Post high intensity pull-over semi-tethered swimming potentiation in national competitive swimmers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2020;60(12):1526–1535.
60. Oliveira, M. F., Caputo, F., Lucas, R. D., Denadai, B. S., & Greco, C. C. (2012). Physiological and stroke parameters to assess aerobic capacity in swimming. *International journal of sports physiology and performance*, 7(3), 218–223.
61. Barbosa, T. M., Fernandes, R. J., Keskinen, K. L., & Vilas-Boas, J. P. (2008). The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European journal of applied physiology*, 103(2), 139–149.
62. Lomax, M., & Castle, S. (2011). Inspiratory muscle fatigue significantly affects breathing frequency, stroke rate, and stroke length during 200-m front-crawl swimming. *Journal of strength and conditioning research*, 25(10), 2691–2695.
63. Abbes, Z., Chamari, K., Mujika, I., Tabben, M., Bibi, K. W., Hussein, A. M., Martin, C., & Haddad, M. (2018). Do Thirty-Second Post-activation Potentiation Exercises Improve the 50-m Freestyle Sprint Performance in Adolescent Swimmers? *Frontiers in physiology*, 9, 1464.
64. Komar, J., Leprêtre, P. M., Alberty, M., Vantorre, J., Fernandes, R. J., Hellard, P., Chollet, D., & Seifert, L. (2012). Effect of increasing energy cost on arm coordination in elite sprint swimmers. *Human movement science*, 31(3), 620–629.
65. Morais, J. E., Garrido, N. D., Marques, M. C., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Barbosa, T. M. (2013). The influence of anthropometric, kinematic and energetic variables and gender on swimming performance in youth athletes. *Journal of human kinetics*, 39, 203–211.
66. Arabatzi, F., Patikas, D., Zafeiridis, A., Giavroudis, K., Kannas, T.,ourgoulis, V., & Kotzamanidis, C. M. (2014). The post-activation potentiation effect on squat jump performance: age and sex effect. *Pediatric exercise science*, 26(2), 187–194.

67. Blazeovich A, Babault N. Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Front Physiol.* 2019; 10:1359–1378.
68. Hancock, A. P., Sparks, K. E., & Kullman, E. L. (2015). Postactivation potentiation enhances swim performance in collegiate swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 912-917.
69. Barbosa, A. C., Barroso, R., & Andries, O., Jr (2016). Post-activation Potentiation in Propulsive Force after Specific Swimming Strength Training. *International journal of sports medicine*, 37(4), 313–317.



8. EKLER



T.C.
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ
Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü

Sayı : E-54546168-145.01-4310194

17.02.2023

Konu : Tahsis

Sayın Hikmet GÜMÜŞ

İlgi : 17.02.2023 tarihli başvurunuz.

İlgi sayı ve tarihli yazınıza istinaden Afyonkarahisar Elit Gençlik ve Spor Kulübü sporcuları ile "Yaş Grubu Yüzücülerde Farklı Pape Müdahalelerinin 100 Metre Sprint Performansına Etkisi" konu başlıklı çalışmanızı, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Hasan BARLAK nezaretinde kurumumuza bağlı yüzme havuzunda gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakınca yoktur.

Yılmaz ERŞEN
Spor Hizmetleri Müdürü



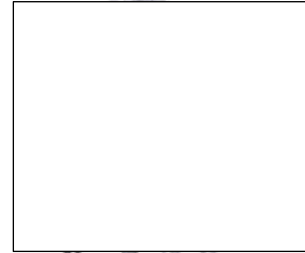
Tarih: 17.02.2023

Sn. Doç. Dr. Hikmet GÜMÜŞ

SAYI: 0001

KONU: İzin dilekçeniz hakkında.

17.02.2023 tarihli dilekçenize istinaden "Yaş Grubu Yüzücülerde Farklı PAPE Müdahalelerinin 100 Metre Sprint Performansına Etkisi" konu başlıklı çalışmanızı kulüp sporcularımızla yürütmeniz uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.



Celil KIVRAK

Kulüp Başkanı

Afyonkarahisar Elit Gençlik ve Spor Kulübü

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Doç.Dr. Hikmet Gümüş

Araştırmaya ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
ETİK ADRES	GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
ETİK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat Inciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	goaek@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	7870-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Yaş Grubu Yüzücülerde Farklı Aktivasyon Sonrası Performans Artışı Girişimlerinin 100 Metre Sprint Yüzme Performansına Etkisi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr. Hikmet Gümüş Spor Bilimleri Fakültesi
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2023/06-16	Tarih:01.03.2023				
	Doç.Dr. Hikmet Gümüş'ün sorumlusu olduğu "Yaş Grubu Yüzücülerde Farklı Aktivasyon Sonrası Performans Artışı Girişimlerinin 100 Metre Sprint Yüzme Performansına Etkisi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Emel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Preventif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Hatice Şimşek Keskin	Halk Sağlığı	DEÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Gamze Tuna	Tıbbi Biyokimya	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	



HASAN BARLAK

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

01 Ekim 2020 - Şu Anda (2 yıl 5 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ (YL)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.83 / 4.0

22 Ağustos 2011 - 29 Haziran 2015 (3 yıl 11 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU, ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ PR.
Diploma Numarası: 3103-000050
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 2.74 / 4.0

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: Başlangıç, Yazma: Başlangıç, Konuşma: Başlangıç)