

Elit Yüzücülerde Anaerobik Güç ve Bacak Hacminin Sualtı Dolphin Ayak Vuruşu ile İlişkisi

Relationship between Anaerobic Power and Leg Volume with Underwater Dolphin Foot Kick in Elite Swimmers

Özge Köse¹, Kenan Işıldak²

*Correspondence:

Özge KÖSE

ozgekosee.32@gmail.com

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Egzersiz ve Spor Bilimleri ABD,
Orcid: 0000-0003-3505-7034
ozgekosee.32@gmail.com

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü
Orcid: 0000-0002-7164-3500
kenanisildak@sdu.edu.tr



<https://doi.org/10.5281/zenodo.17663181>

Received / Gönderim: 07.05.2025

Accepted / Kabul: 25.06.2025

Published / Yayın: 30.06.2025

Volume 2, Issue 2, June, 2025

Cilt 2, Sayı 2, Haziran, 2025

Abstract

The aim of this study is to investigate the relationship between anaerobic power and leg volume and underwater dolphin kick in elite swimmers. A total of 17 licensed swimmers, 7 girls and 10 boys, aged 9-10 from Toroslar Sports Club participated in this study. After determining the leg volume of the athletes with the frustum method, the linear regression formula was used. The complementarity coefficient of this formula is $R^2 = .95$ and the standard error of the estimate is .056. In determining the anaerobic power, a vertical jump test, the validity and reliability of which is accepted by sports scientists, was performed. The value was recorded in cm. and the jumped distance was calculated by substituting it in the Lewis formula. Shapiro-Wilk Test was applied to determine whether the data were normally distributed. Descriptive statistics such as mean, standard deviation, minimum-maximum, median, percentage distributions were used to understand the general distribution and characteristics of the data. "Pearson" correlation analysis was used to determine the linear relationships between the total leg volume of the athletes and their underwater dolphin kick performances. According to the results, there was a positive and significant relationship between total leg volume and vertical jump performance ($r=0.752$; $p<0.05$), while the negative relationships between total leg volume and dolphin kick time and between vertical jump and dolphin kick time were not found to be statistically significant ($p>0.05$). The study shows that leg volume and anaerobic power are related, but additional factors such as technique, coordination and flexibility should also be taken into account in underwater dolphin kick performance. It is thought that this study will shed light on the training programs of coaches.

Keywords Swimming, Leg volume, Vertical Jump, Dolphin Foot Strike, Elite Swimmers

ÖZ

Bu çalışmanın amacı elit yüzücülerde anaerobik güç ve bacak hacminin sualtı delfin ayak vuruşu ile ilişkisini incelemektir. Bu çalışmaya Toroslar Spor Kulübünden 9-10 yaş aralığında 7 kız, 10 erkek toplam 17 lisanslı yüzücü katılmıştır. Sporcuların bacak hacmi frustum yöntemi ile belirlendikten sonra doğrusal regresyon formülü kullanılmıştır. Bu formülün tamamlayıcılık katsayısı $R^2 = .95$ ve kestirim standart hatası .056'dır. Anaerobik gücün belirlenmesinde, spor bilimcileri tarafından geçerlilik ve güvenilirliği kabul edilmiş dikey sıçrama testi yapılmıştır. Değer cm. olarak kaydedilmiş olup sıçranılan mesafe Lewis formülünde yerine konarak hesaplanmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. Verilerin genel dağılımını ve özelliklerini anlamak için ortalama, standart sapma, minimum-maksimum, medyan, yüzde dağılımları gibi betimleyici istatistikler kullanılmıştır. Sporcuların toplam bacak hacminin Sualtı Dolphin Ayak Vuruşu performansları arasındaki doğrusal ilişkileri belirlemek için "Pearson" korelasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlara göre, toplam bacak hacmi ile dikey sıçrama performansı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunurken ($r=0,752$; $p<0,05$), toplam bacak hacmi ile delfin ayak vuruşu süresi ve dikey sıçrama ile delfin ayak vuruşu süresi arasında tespit edilen negatif yönlü ilişkiler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Çalışma, bacak hacmi ve anaerobik gücün ilişkili olduğunu, ancak sualtı delfin ayak vuruşu performansında teknik, koordinasyon ve esneklik gibi ek faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmanın antrenörlerin antrenman programlarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler Yüzme, Bacak hacmi, Dikey Sıçrama, Dolphin Ayak Vuruşu, Elit Yüzücüler

<https://www.ijoss.org/Archive/issue2-volume2/ijoss-Volume2-issue2-14.pdf>

Giriş

Yüzme birçok kas grubunu birlikte çalıştıran kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik gibi biyomotor yetileri içinde bulunduran suyun direncine karşı yapılan bolca antrenman gerektiren olimpiik bir spordur. Sportif açıdan yüzme, belirlenen mesafeyi, yüzme kurallarına uygun şekilde, belirli bir süre ve teknikle tamamlama yetisi olarak tanımlanabilir (Işıldak vd., 2020). Bu spor dalı aynı zamanda fiziksel kondisyonu artırma ve stres atma konularında da önemli faydalar sunmaktadır. Yüzme sporu suda yatay pozisyonda yapılmasından kaynaklı, eklemler ve bağlarda daha az zorlanma ve daha az sakatlanma riski gözlemlenmektedir (Alp, 2022). Aynı zamanda yüzmenin, karın ve sırt kaslarını içeren core bölgesini dengeli şekilde güçlendirdiği ve duruş bozukluklarının önlenmesine katkı sağladığı bilinmektedir (Ceviz & Genç 2022). Fizyoterapistlerin de önerdiği bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.

Yüzme, yarışma sporu olmanın ötesinde, her yaş grubuna hitap eden bir rekreasyon aktivitesi olarak da kabul edilir ve dinlendirici etkisinin yanı sıra, fiziksel ve zihinsel açıdan rahatlatıcı özelliklere sahiptir (Keleş, 2016). Yüzmede dört farklı stil vardır bunlar serbest (krawl), sırt, kurbağalama ve kelebek olarak adlandırılır. Bunlardan en hızlı yüzüleni serbest stil yüzme tekniğidir.

Yüzmede mesafeler üç bölümden oluşur: kısa - orta - uzun şeklindedir (Tüzen, vd., 2005). Temel seviye veya profesyonel seviye fark etmeksizin branşa ait dirillerle bu teknikler sürekli olarak geliştirilebilir. Kişinin seviyesine, yaşına, cinsiyetine ve benzeri özelliklere bağlı sporcuların ihtiyaçlarına göre kişiye özel antrenman programları hazırlanabilir. Yüzme antrenmanlarına ek su dışında fiziksel olarak yapılan 'kara antrenmanları' şeklinde adlandırılan kuvvet antrenmanları da yapılmaktadır (Akdağ, 2019). Bu antrenmanlar kişinin performansını olumlu yönde etkilemektedir. Alp (2022) tarafından yapılan araştırmaya göre, yüzücülere uygulanan kuvvet ve kondisyon antrenmanları, enerji sistemlerinin optimum seviyeye gelmesine ve kas kuvvetinin artırılmasına yardımcı olur. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar, uyruk ve baldır çevresi ile bacak kas hacmi ve kütleinde, yağsız bacak hacmi ve kütleinde meydana gelen artışın, anaerobik performans ve kuvvet değerlerinde yükselmeye katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Zorba vd., 2010). Yüzme sporunda özellikle kısa mesafe yarışlarında anaerobik kapasitenin ve patlayıcı kas kuvvetinin önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (Yıldız, 2012; Korkmaz & Aslan, 2020). Alt ekstremitte kaslarının maksimal ve patlayıcı kuvveti, yüzücünün sualtında ilerleyişini ve hızını doğrudan etkilemektedir (Yapıcı & Cengiz, 2015). Dolayısıyla yüzücülerin fiziksel gelişimlerini desteklemek ve performanslarını artırmak için düzenli olarak kas kuvveti antrenmanlarına ağırlık vermeleri önemlidir.

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı anaerobik gücün ve bacak hacminin sualtı dolfın ayak vuruşu ile ilişkisinin incelenmesidir. Bu çalışma yüzme sporunda antrenman planlamalarına bilimsel bir dayanak oluşturma ve yüzücülerin performansını artırmaya yönelik yeni stratejiler sunması konusunda antrenörlere ışık tutacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Toroslar Spor Kulübünden 9-10 yaş aralığında 7 kız, 10 erkek toplam 17 lisanslı yüzücü katılmıştır. Çalışmaya katılan sporculara araştırmanın içeriği hakkında bilgi verilmiştir ve en doğru ölçümlerin alınması sağlanarak, 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Ebeveyn Olur Formu' ve 'Bilgilendirilmiş Çocuk Gönüllü Olur Formu' doldurtulmuştur. Ek olarak, yüzücülere ve velilerine verilerin gizliliği konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların vücut ağırlığı ölçümü, boy ölçümü, vücut kitle indeksi,

dikey sıçrama ölçümü, 15 metre sualtı delfin ayak vuruşu ölçümü ve bacak hacmi ölçümleri Antalya Olimpik Yüzme Havuzunda yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

Vücut Ağırlığı Ölçümü

Sporcuların vücut ağırlıkları, yalnızca yüzücü mayosu giyerek ve çıplak ayakla tartılarak, hassasiyeti 0,1 kg olan SECA (Almanya) marka bir elektronik tartı cihazı ile ölçülmüştür.

Boy Ölçümü

Sporcuların boy ölçümü sırasında 0.01 m hassaslık derecesine sahip olan stadiometre (SECA, Almanya) kullanılarak çıplak ayakla ölçülmüştür.

Vücut Kitle İndeksleri

Vücut kitle indeksi, vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğunun (m²) karesine bölünerek hesaplanmıştır.

Delfin Ayak Vuruşu Performansı Ölçümü

Sporcular, 30 dakikalık serbest ısınma egzersizleri yaptıktan sonra (Ikeda vd., 2021) ventral (yüzüstü) pozisyonda 15 metre boyunca maksimum çaba ile sualtı delfin ayak vuruşu gerçekleştirmiştir. Denekler, havuz duvarından su altında itiş yaparak başlama sinyali ile harekete geçmişlerdir (Sundén, J., 2020). Deney sırasında yüzücülerin dalga sürtünmesinin etkisini en aza indirmek amacıyla su yüzeyinin yaklaşık 1 metre altında yüzmeleri istenmiştir (Yamakawa vd., 2017). Performans ölçümlerinde, reaksiyon süresinin etkisini en aza indirmek için, deneklerin ayakları duvardan ayrıldığı anda kronometre başlatılmış ve 15 metre çizgisini geçtiklerinde durdurulmuştur. Ölçüm 2 defa alınmıştır ve en iyi derece kaydedilmiştir.

Dikey Sıçrama Testi / Anaerobik güç:

Anaerobik gücün belirlenmesinde, spor bilimcileri tarafından geçerlilik ve güvenilirliği kabul edilmiş dikey sıçrama testi yapıldı. Testte 5-99 cm arasında ölçme kapasiteli Takei marka “jump metre” kullanıldı. Ayaklar omuz genişliğinde açık, plastik mat üzerine çıktıktan sonra beline takılan kemere bağlı olan ip gergin pozisyona getirilmiştir elleri belindeyken dizlerden bükülme yaparak dikey olarak sıçradı (Yavaş & Karadenizli, 2024). Bu işlem üç kez tekrar edildi, en iyi değer cm. olarak kaydedildi ve sıçranılan mesafe Lewis formülünde yerine konarak hesaplandı (Yarayan & Müniroğlu, 2020, Gökdemir vd., 2009).

$$P = \sqrt{4.9 \times (W) \times \sqrt{D}}$$

$$P = \text{Anaerobik Güç (kg/m/sn)}$$

$$W = \text{Vücut Ağırlığı (kg)}$$

$$4.9 = \text{Standart Zaman (sn)}$$

$$D = \text{Dikey sıçrama mesafesi, (m)}$$

Bacak Hacmi Ölçümü

Çalışmaya katılan sporcuların uyluk için tibial nokta ile inguinal katlantı arasındaki uzaklık, baldır için, tibial nokta ile medial malleolus noktası arasındaki uzaklık belirlendikten sonra ölçümler Frustum model yönteminin tanımladığı gibi yapılırken çevresel ölçümler ise Gulick antropometrik mezura (Holtain, UK) kullanılarak 1 mm hata ile yapılmıştır (Özkan & Kınışler, 2010). Uyluk hacmi tibial nokta ile inguinal katlantı arasındaki ve baldır hacmi tibial nokta ile medial malleolus arasındaki uzaklık %10 aralıklarla ölçüldükten sonra Frustum işaret model yönteminin tanımladığı gibi önce %10'luk aralıklarla alınan parçaların hacimleri hesaplanmıştır. Her iki ayak dahil

edilmiştir. Her bacak hacmi (BH) için uyluk (UH) ve baldır (BLH) hacimleri toplanarak bacağın toplam hacmi hesaplanmıştır (Işıldak vd., 2020, Pişkin & Aktuğ, 2022, Özkan & Sarol, 2008, Özkan & Kınışler, 2010, Alp, 2022).

Verilerin Analizi

Verilerin değerlendirilmesi, bilgisayar ortamında SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. Verilerin genel dağılımını ve özelliklerini anlamak için ortalama, standart sapma, minimum-maksimum değerler gibi betimleyici istatistikler kullanılmıştır. Sporcuların toplam bacak hacminin Sualtı Dolfin Ayak Vuruşu performansları arasındaki doğrusal ilişkileri belirlemek için “Pearson” korelasyon analizi kullanılmıştır. Veriler “ $p < 0,05$ ” anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular

Tablo 1 Sporcuların Fiziksel Özellikleri

Parametre	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma (SS)
Yaş (yıl)	17	9	12	10,23	1,09
Boy (cm)	17	131	165	147,00	11,49
Kilo (kg)	17	25	47	37,00	6,53
VKİ (kg/m ²)	17	13,52	20,41	17,03	1,56

Araştırmaya katılan toplam 17 yüzücünün yaş, boy, kilo ve vücut kitle indeksi (VKİ) değerlerine ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 1’de sunulmuştur. Katılımcıların yaş ortalaması $10,23 \pm 1,09$ yıl, boy ortalaması $147,00 \pm 11,49$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $37,00 \pm 6,52$ kg ve VKİ ortalaması $17,03 \pm 1,56$ kg/m² olarak bulunmuştur.

Bu bulgular, çalışma grubunun fiziksel özellikler açısından homojen bir dağılıma sahip olduğunu ve değerlendirme sürecinde güvenilir bir örneklem sağladığını göstermektedir.

Tablo 2 Normallik testi

Parametre	N	Shapiro - Wilk		
		Ortalama	df	p
Tbh (Toplam bacak hacmi)	17	,976	17	,912
Fly (Sualtı dolfın ayak vuruşu)	17	,912	17	,110
Ds (Dikey sıçrama)	17	,980	17	,958

Toplam bacak hacmi (TBH), su altı dolfın ayak vuruşu (FLY) ve dikey sıçrama (DS) değişkenleri için Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları yer almaktadır. Normallik testi, verilerin normal dağılıma istatistiki açıdan uygun olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3

Toplam Bacak Hacmi, Dikey Sıçrama ve Su Altı Dolfin Ayak Vuruşu Arasındaki İlişki

		tbh	fly	ds
Tbh	r		-,286	,752
	p		,266	,001*
	n	17	17	17

Fly	r	-,286		-,401
	p	,266		,111
	n	17	17	17
Ds	r	,752	-,401	
	p	,001*	,111	
	n	17	17	17

*P<0.05

Toplam bacak hacmi ile 15 metre su altı delfin ayak vuruşu arasında negatif yönlü ($r = -,286$) düşük düzeyde bir ilişkiye rastlanmıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Toplam bacak hacmi ile dikey sıçrama arasında pozitif yönlü ($r = ,752$) yüksek düzeyde bir ilişkiye rastlanmıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmıştır ($p < 0,05$).

15 metre su altı delfin ayak vuruşu ile dikey sıçrama arasında negatif yönlü ($r = -,401$, $p > 0,05$) orta düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tartışma

Bu çalışmada anaerobik güç ve bacak hacminin sualtı delfin ayak vuruşu ile ilişkisi incelenmiştir. Anaerobik güç; dikey sıçramada sıçranılan mesafenin Lewis formülünde yerine konulmasıyla hesaplanmıştır.

Toplam bacak hacmi ve dikey sıçrama arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Literatürdeki benzer çalışmalar, bacak hacminin anaerobik güç ile pozitif korelasyonunu desteklemektedir. Akyüz ve ark. (2018) elit yüzücüler üzerinde yaptığı çalışmada daha fazla bacak hacmine sahip yüzücülerin daha yüksek seviyede anaerobik güce sahip olabileceği sonucuna varmıştır. Daha büyük kas hacmine sahip bireylerin daha yüksek ani kuvvet üretebildiği ve bu durumun kısa süreli, yüksek yoğunluklu anaerobik aktivitelerde avantaj sağladığı belirtilebilir (Evangelidis vd., 2016). De Ste Croix ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmada cinsiyetin, yaşın, vücut ağırlığının, deri kıvrım kalınlığının, bacak kas hacminin ve izokinetik bacak kuvvetinin anaerobik performans değerleri üzerindeki etkisi incelenmiştir, çalışmada ilerleyen yaşla birlikte bacak kas hacminin arttığı bununda anaerobik performans değerleri üzerinde anlamlı bağımsız açıklayıcı değişken olduğu gösterilirken; izokinetik bacak kuvveti vücut kütlesi, deri kıvrımlarının toplamı ve bacak kas hacmindeki artışlarla açıklanan değişikliklerin ötesinde kısa vadeli güç çıktısını etkilememiştir. Işıldak (2017) yüzme branşı ile ilgilenen 12 erkek sporcu üzerinde yaptığı çalışmada toplam bacak hacmi ve anaerobik güç değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Özkan (2011) yaptığı çalışmada sağ ve sol bacak hacmi ile anaerobik güç değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur ve bu çalışmaya paralellik göstermiştir. Zorba ve ark. (2010) güreşçiler üzerinde yaptığı çalışmada bacak hacminin ve bacak kütlesinin anaerobik performanslarında belirleyici rol aldığını göstermiştir.

Bu çalışma, toplam bacak hacmi ile 15 metre su altı delfin ayak vuruşu süresi arasında negatif yönlü ($r = -,286$) düşük düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ancak, bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Benzer şekilde, dikey sıçrama ile 15 metre su altı delfin ayak vuruşu süresi arasında da negatif yönlü ($r = -,401$) orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiş, ancak bu ilişki de istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır ($p > 0,05$).

Thng ve ark. (2022) vücut kompozisyonunun 15 m içerisindeki çıkış, uçuş ve su altı fazları üzerine etkilerini incelemişler, vücut ağırlığındaki değişiklik su içi ayak vuruşunu içeren itici faz süresini ilerleme üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını rapor

etmişlerdir. Su altı delfin ayak vuruşu performansı ile bacak hacminin düşük düzeyde bir ilişki göstermesi, kas kütesinin tek başına su altındaki itiş kuvvetini belirlemede yetersiz kalabileceğini düşündürmektedir. Sualtı performansı yalnızca kas hacmi ile değil, kasın elastikiyeti, kuvvet üretme hızı, koordinasyon ve tekniğin etkinliği gibi birçok faktörle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bozdoğan Kurt ve ark. (2023)' nın yaptığı çalışmada ayak bileği eklem hareket açıklığının serbest stil yüzmede delfin ayak vuruşunun ilerleme hızına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşmıştır. Sundén (2020) yaptığı çalışmada alt ekstremitte kuvveti, abdominal kuvvet ve ayak uzunluğunun delfin ayak vuruşu performansı ile ilişkisini incelemiştir ve bulgular, alt ekstremitte kuvvetinin delfin ayak vuruşu performansında önemli bir faktör olduğunu, abdominal kuvvetin ve ayak uzunluğunun ise orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Sualtı delfin ayak vuruşu performansını etkileyen faktörlerden diğer birisi de sagittal (ön-arka düzlemdeki) ayak vuruşu simetrisidir Atkison ve ark. (2024) bu iki faktör arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, bu çalışmada anaerobik güç ve bacak hacmi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Toplam bacak hacmi ile 15 metre su altı delfin ayak vuruşu süresi ve dikey sıçrama performansı ile 15 metre su altı delfin ayak vuruşu süresi arasında negatif yönlü ilişkiler olduğunu göstermiş ancak her iki ilişki de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar, bacak hacmi ve dikey sıçrama performansının, su altı delfin ayak vuruşu performansını tek başına belirlemede yetersiz olabileceğini ve örneklem grubunun büyüklüğü genişletilerek daha genel sonuçlara ulaşılabileceğini, performans üzerinde farklı faktörlerin de etkili olabileceğini düşündürmektedir. Esneklik, koordinasyon ve teknik faktörler gibi diğer değişkenlerin de sualtı delfin ayak vuruşu üzerindeki etkileri araştırılabilir. Gelecek çalışmalarda farklı antrenman protokollerinin uygulanarak bu parametrelerin detaylı bir şekilde incelenmesi önerilmektedir. Antrenörler ve sporcular, antrenman programlarını bu bulgular ve faktörler doğrultusunda planlayarak sualtı performanslarını artırabilirler.

Kısaltmalar / Abbreviations

ds	dikey sıçrama
fly	su altı delfin ayak vuruşu
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
N	örneklem sayısı
r	korelasyon katsayısı
p	anlamlılık değeri
tbh	toplam bacak hacmi
VKI	Vücut Kitle İndeksi

Beyanlar / Declarations

Etik Onay ve Katılım Onayı / Ethics approval and consent to participate

Bu çalışmanın hazırlanma ve yazım sürecinde "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olup; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Makale ile ilgili doğabilecek her türlü ihlallerde sorumluluk yazara aittir. Çalışmanın başlatılabilmesi için Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 25.03.2025 tarihinde etik onayı alınmıştır.

During the preparation and writing of this study, the principles of scientific integrity, ethics, and citation, as stipulated in the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive," were fully observed; no falsification was made on the collected data, and this study has not been submitted to any other academic

publication platform for evaluation. The author bears full responsibility for any potential violations regarding the article. The study was initiated after approval was obtained from the Süleyman Demirel University Health Sciences Ethics Committee on 25 March 2025.

Veri Ve Materyal Erişilebilirliği / Availability of data and material

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler, makul talepler üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir. Veri seti yalnızca akademik amaçlar için erişilebilir olacak ve verilerin herhangi bir kullanımı, orijinal çalışmayı referans gösterecek ve katılımcıların gizliliğini koruyacaktır.

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request. The dataset will be accessible only for academic purposes, and any use of the data will recognize the original study and maintain the confidentiality of the participants.

Çıkar Çatışması / Competing interests

Yazarlar, bu makalede sunulan çalışmayı etkileyebilecek herhangi bir çıkar çatışması veya kişisel ilişkiye sahip olmadıklarını beyan etmektedirler.

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Yazar Katkıları / Authors' Contribution Statement

Çalışmanın tasarımı ve planlanması: Ö.K., K.I.; Veri toplama, analizi veya yorumlanması: Ö.K., K.I.; Makalenin yazımı: Ö.K., K.I.; Veri düzenleme, yöntem belirleme, yazım – özgün taslak, yazım – gözden geçirme ve düzenleme: Ö.K., K.I.; Tüm yazarlar, makalenin önemli noktalarını eleştirel bir şekilde gözden geçirmiştir. Tüm yazarlar makalenin son halini onaylamıştır.

Study design and planning: Ö.K., K.I.; Data collection, analysis, or interpretation: Ö.K., K.I.; Manuscript writing: Ö.K., K.I.; Data organisation, methodology determination, writing – original draft preparation, writing – review and editing: Ö.K., K.I. All authors critically reviewed the key aspects of the manuscript. All authors approved the final version of the article.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışma, kamu, özel veya kar amacı gütmeyen sektörlerdeki fon sağlayıcı kurumlardan herhangi bir özel destek almamıştır.

This research received no external funding.

Teşekkür / Acknowledgements

None.

APA 7 Citation

Köse, Ö., & Işıldak, K. (2025). Relationship between anaerobic power and leg volume with underwater dolphin foot kick in elite swimmers. *International Journal of Health, Exercise, and Sport Sciences (IJOSS)*, 2(2), 147–153. <https://www.ijoss.org/Archive/issue2-volume2/ijoss-Volume2-issue2-14.pdf>

References / Kaynaklar

- Akdağ, E. (2019). Farklı direnç egzersizlerinin yüzme performansına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Akyüz, Ö., Işıldak, K., Taş, M., Akyüz, M., & Turna, B. (2018). Investigation of the relation of the leg volume to the anaerobic power values in the elite swimmers. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.
- Alp, M. (2022). Kol ve Bacak Hacminin 10-12 Yaş Yüzücülerde Sprint Yüzme Performansları ile İlişkisinin İncelenmesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 5(4), 977-983.
- Atkison, R. R., Dickey, J. P., Dragunas, A., & Nolte, V. (2014). Importance of sagittal kick symmetry for underwater dolphin kick performance. *Human movement science*, 33, 298-311.
- Bozdoğan Kurt, Z., Gerçek, N., Özüak, A., Güler, Ç., et al. (2024). Yüzücülerde Dolfin Ayak Vuruşunun Kinematik Performans Değerlerine Etkisinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(3), 361-374.
- Ceviz, E., & Genç, H. (2022). Postür Bozuklukları Ve Egzersiz. Eğitim Yayınevi. İstanbul. 159-160
- De Ste Croix, M. B. A., Armstrong, N., Chia, M. Y. H., Welsman, J. R., Parsons, G., & Sharpe, P. (2001). Changes in short-term power output in 10-to 12-year-olds. *Journal of sports sciences*, 19(2), 141-148.
- Evangelidis, P. E., Massey, G. J., Pain, M. T., & Folland, J. P. (2016). Strength and Size Relationships of The Quadriceps and Hamstrings With Special Reference To Reciprocal Muscle Balance. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 593-600.
- Gökdemir, K., Koç, H., Pulur, A., Özcan, O., & Özcan, K. (2009). Bayan Hentbolcularda Vücut Kompozisyonu İle Anaerobik Güç Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilim Dergisi*, 11(1), 9-13.

- Ikeda, Y., Ichikawa, H., Shimojo, H., Nara, R., Baba, Y., & Shimoyama, Y. (2021). Relationship between dolphin kick movement in humans and velocity during undulatory underwater swimming. *Journal of Sports Sciences*, 39(13), 1497-1503.
- Işıldak, K. (2017). Anaerobik güç ve bacak hacminin yüzme egzersizi sonrası oluşan kas hasarına etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Işıldak, K., Asan, H., Akan, İ. C., Fer, N. & Demir, M. C. (2020). Bacak hacmi ile 50 m serbest stil yüzme performansı arasındaki ilişki. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 53-62.
- Keleş, Ş. (2016). 10-12 Yaş Erkek Yüzücülerde Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik Gelişimi Ve Yüzme Performansına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Korkmaz, S., & Aslan, C. S. (2020). Orta düzeyde aktif kişilerde anaerobik güç özelliklerinin cinsiyete göre karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Health Sciences Institute*, 8(2), 37-43.
- Özkan, A. (2011). Anaerobik performans ve izometrik kuvvet değerlendirilmesinde bacak hacmi ve kütlesinin rolü. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, A., & Kınışler, A. (2010). Amerikan Futbolcularında Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans Ve İzometrik Kuvvet Arasındaki İlişki. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 35-41.
- Özkan, A., & Kınışler, A. (2010). Sporcularda Bacak Hacmi, Kütlesi, Hamstring/Quadriceps Oranı İle Anaerobik Performans Ve İzometrik Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21(3), 90-102.
- Özkan, A., & Sarol, H. (2008). Dağcılarda Vücut Kompozisyonu, Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans Ve Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 175-181.
- Pişkin, N. E., & Aktuğ, Z. B. (2022). Alt Ekstremiteye Uygulanan Kan Akışı Kısıtlama Antrenmanının Bacak Hacmi Bacak Kütlesi Ve Bacak Kuvveti Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *International Journal Of Sport Exercise And Training Sciences-IJSETS*, 8(3), 82-93.
- Sundén, J. (2020). Associations between dolphin kick performance and lower extremity muscle strength, abdominal muscle strength and foot length in active competitive swimmers. Master's thesis. Swedish School of Sport and Health Sciences, Stockholm, Sweden.
- Thng, S., Pearson, S., Rathbone, E., & Keogh, J. W. (2022). Longitudinal Tracking of Body Composition, Lower Limb Force-Time Characteristics and Swimming Start Performance In High Performance Swimmers. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(1), 83-94.
- Tüzen, B., Müniroğlu, S., & Tanılkan, K. (2005). Kısa mesafe yüzücülerinin 30 metre sürat koşusu dereceleri ile 50 metre serbest stil yüzme derecelerinin karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 97-99.
- Yamakawa, K. K., Shimojo, H., Takagi, H., Tsubakimoto, S., & Sengoku, Y. (2017). Effect of increased kick frequency on propelling efficiency and muscular co-activation during underwater dolphin kick. *Human movement science*, 54, 276-286.
- Yapıcı, A., & Cengiz, C. (2015). 50 m Serbest Yüzme Performansının Alt Ekstremita Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi İle İlişkisi. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, (50): 44-54.
- Yarayan, M. T., & Müniroğlu, S. (2020). Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 13-14 Yaş Grubu Futbolcularda Dikey Sıçrama, Çeviklik, Sürat Ve Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(4), 100-112.
- Yavaş, B., & Karadenizli, Z. İ. (2024). Yüzücü Çocuklarda, Boy, Vücut Ağırlığı, Kulaç Uzunluğu, Dikey Sıçrama, Anaerobik Güç Değerleri İle Serbest ve Kurbağalama Teknik Yüzme Performansı Arasındaki İlişkiler. *Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 42-50.
- Yıldız, S. A. (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum dergisi*, 14(1), 1-8.
- Zorba, E., Özkan, A., Akyüz, M., & Harmancı, H. (2010). Güreşçilerde bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve bacak kuvveti arasındaki ilişki. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1).

Publishers' Note

IJOSS remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.