

Sualtı Hokey Sporcularında Üç Farklı Palet Modeline Göre Sprint Ayak Vuruşlarının Bitiriş Süreleri ve Vuruş Sayılarının İncelenmesi ¹

Investigation of Sprint Flutter Kick's Finishing Times and Kick Counts According to three Different Fins Models in Underwater Hockey Athletes

Fatih KESEPARA* 
Yaşar TATAR** 

Öz

Bu araştırmanın amacı sualtı hokeyi sporcularının palet modeline göre sprint ayak vuruşlarının bitiriş süreleri ve vuruş sayılarının incelenmesidir. Araştırmaya Türkiye Sualtı Sporları Federasyonunda lisanslı olarak sualtı hokeyi oynayan 10 erkek sporcu (yaş ortalaması: 24.40±4.27yıl) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada farklı sertlikteki malzemelerden üretilen üç palet modeli kullanılmıştır: a) Breier marka açık palet b) Mares marka Avanti Quattro Power c) Najade marka Underwater Hockey. Sporcular sualtında her üç palet modelinde ikişer 12.5 metre maksimal serbest ayak vuruşu uygulamaları istenilmiştir. Bu uygulama sırasında 60 Hz özelliğinde SJCAM 4k kamera ile sporcuların sualtı ayak vuruş görüntüleri kaydedilmiştir. Tüm sporcuların görüntüleri kaydedildikten sonra bu görüntüler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Kinovea 0.9.5 programı kullanılarak sporcuların bitiriş süreleri ve ayak vuruş sayıları bireysel olarak hesaplanılmıştır. Toplanan veriler SPSS (version 22; IBM Corporation, Armonk, NY) ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği (Shapiro-Wilk testi Normallik testi) tespit edilmiştir (p>0.05). İki tekrarda alınan bitiriş süresi ve serbest ayak vuruş sayıları aynı tekrarlar da değerlendirilerek üç farklı palet modeline göre tekrarlı varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Sporcuların her iki tekrarda da üç farklı palet modeline göre bitiriş sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05) ve birinci ayak vuruş sayısında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Sonuç olarak, sporcular Breier ve Najade marka paletler ile mesafeyi daha kısa sürede tamamlamışlardır. Bu süre içerisinde Breier marka palet ile diğer palet modellerine göre daha az ayak vuruşu gerçekleştirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Sualtı Hokeyi, Palet, Serbest Ayak Vuruşu

* Öğr.Gör., Haliç Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye, fatihkesepara@halic.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5022-852X

** Prof.Dr., Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye, ytatar@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6815-301X

*** Bu çalışma birinci yazarın Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsüne (2023) bağlı "Sualtı Hokeyinde Kullanılan Paletlerin Performansa Etkisinin Biyomekanik Açıdan İncelenmesi" isimli doktora tezinden üretilmiştir. Bu çalışmanın pilot hali 03-06 Haziran 2023 tarihinde İzmir'de gerçekleştirilen 4. Uluslararası Artemis Sağlık ve Spor Bilimleri Kongresi'nde sözel (çevrimiçi) bildiri olarak sunulmuştur.

Abstract

The aim of this study was to investigate of sprint flutter kick's finishing times and kick counts according to three different fins models in underwater hockey athletes. Ten male athletes (mean age: 24.40±4.27 years) who were licensed underwater hockey players in the Turkish Underwater Sports Federation voluntarily participated in the study. Three fins models made of materials with different hardness were used in the study: a) Breier open fins b) Mares Avanti Quattro Power c) Najade Underwater Hockey. The athletes performed two 12.5 m maximal flutter kick on each of the three fins models underwater. During this performance, underwater flutter kick images of the athletes were recorded with a 60 Hz SJCAM 4k camera. After the images of all athletes were recorded, these images were transferred to the computer. Kinovea 0.9.5 program was used to calculate the finishing times and the number of flutter kick of the athletes individually. The collected data were analyzed with SPSS (version 22; IBM Corporation, Armonk, NY). It was determined that the data were normally distributed (Shapiro-Wilk test Normality test) ($p>0.05$). Finishing time and flutter kick counts in two repetitions were evaluated in the same repetitions and compared by Repeated Measures ANOVA according to three different fins models. There was no statistically significant difference in the finishing times of the athletes in both repetitions according to the three different fins models ($p>0.05$) and there was a statistically significant difference in the number of 1st flutter kick ($p<0.05$). As a result, the athletes finished the distance in a shorter time with the Breier and Najade fins. During this period, they achieved fewer flutter kick with the Breier compared to other fins models.

Keywords: Underwater Hockey, Fins, Flutter Kick

GİRİŞ

Su altı hokeyi; çift palet, maske, şnorkel, eldiven gibi temel ekipmanları giymiş altışar kişiden oluşan tekrarlı nefes tutarak ve yüzme havuzu dibinde oynanan bir takım sporudur. Oyunun amacı; havuz dibinde bir sualtı hokeyi sopası yardımıyla, kurşun üzerine kauçuk kaplamadan üretilen pak denilen topun sürülerek ve paslaşarak karşı takımın kalesine gol atmaktır. Dört oyuncu her an oyuna girecek şekilde yedekte bekler. Oyuncu değişimi sınırsız ve serbesttir. Su altında gerçekleştirilen bu branşta nefes tutma süresi önemlidir. Sualtı hokeyinde paletler oyuncunun suda daha hızlı yüzmesini sağlar. Bu spor dalında çok çeşitli paletler kullanılır, ancak büyük plastik/kauçuk kompozit paletler veya daha küçük, daha sert fiberglas veya karbon fiber paletler yarışmalarda yaygındır. Tüm ekipmanlarda olduğu gibi, yayınlanan kurallar keskin kenarları veya köşeleri olmayan paletleri zorunlu kılmaktadır (CMAS, 2019). Kısa sürede daha çok hareketi gerektirdiğinden performans olumlu etkisinden dolayı paletler kullanılmaktadır. Paletler, ekonomiyi ve ilerleme hızını iyileştirerek yüzme için pasif hareketli araçlar olarak işlev görür. Palet seçimi, yoğunlukla dalgıcın paletin etkinliği algısına dayanarak yapılır (Zamparo ve diğ., 2002). Piyasada bulunan paletler çeşitli tasarımlara ve malzemelere sahip olduğu için her bir paletin farklı vuruş stilleri vardır. Paletler temel olarak boyutları (uzunluk, genişlik ve yüzey alanı), kütleleri, yoğunlukları ve sertlikleri bakımından farklılık gösterir. Bir paletin sertliği sadece kullanılan malzemeye (kauçuk veya fiberglas) değil, aynı zamanda vuruş sırasında palet boyunca su akışının akışkan dinamiğini de etkileyen kanalların ve deliklerin varlığına bağlıdır (Pendergast ve ark. 2003; Zamparo ve diğ., 2006).

Palet kullanımının etkisinin incelendiği araştırmalar yoğunlukla monopalet sporcuları (Higgs ve diğ., 2017; Nicolas ve Bideau, 2009; Rejman, 2013; Rejman ve Ochmann, 2009; Samimy ve diğ., 2005; Stavrou ve diğ., 2018; Vercruyssen ve diğ., 2012) ve aletli dalış yapan bireyler ile gerçekleştirilmiştir (Pendergast ve diğ., 2003b, 2003a; Wylegala ve diğ., 2007; Zamparo ve diğ., 2002; Zamparo ve

diğ., 2006). Paletli yüzme gerektiren bir spor olan monopalet yüzücülerinde su altında ve yüzeyde yüzme sırasında sürüklenme parametrelerinin verimliliği değerlendirilmiştir. Palet kullanılarak sualtı yüzüşünün su üstüne kıyasla %10 daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Ayak vuruşunun frekansı ve büyüklüğü incelendiğinde bu parametrelerin yüzme hızını arttırmada etkili olduğu tespit edilmiştir (Nicolas ve Bideau, 2009). Maksimum yüzme hızını elde etmek ve korumak için vuruş parametrelerini kontrol etme zorunluluğu iyi bilinen bir olgudur. Farklı palet tasarımı için en uygun frekans ve vuruş uzunluğu da incelenmiştir (Nicolas ve ark. 2010). Bilim ve teknoloji gelişimi etkisiyle kullanılan malzemelerin çeşitleri de artmıştır. Bununla birlikte, daha hızlı yüzmenin, itme kuvvetinin artırılması ve sürtünmenin azaltılması anlamına geleceği ve bunun da poliüretan mayolarla elde edildiği anlaşılmalıdır. Farklı malzemeleri kullanılarak üretilen spor ekipmanlarının performansı etkilediği bilinmektedir (Marinho ve diğ., 2012).

Ancak, sualtı hokeyinde kullanılan paletlerin farkların performans üzerindeki etkisini inceleyen araştırmaya ulaşılamamıştır. Spor branşına özgü palet tercihlerinin belirlenmesi adına yapılacak araştırmalar branşa ve spor bilimlerine katkı sağlayacaktır. Dünya Sualtı Aktiviteleri Federasyonu (Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques, CMAS), paletli yüzme ve sualtı hokeyinin yakın gelecekte Olimpik branş olarak kabul edilmesine yönelik girişimleri başlatmıştır. Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu (TSSF) bünyesinde yer alan sualtı hokeyi ve paletli yüzme branşlarında son dönemlerde elde edilen ulusal ve uluslararası başarılar, bu branşlara olan ilginin artmasını sağlamıştır. Alanyazın taraması sonucunda elde edilen bilgilerden yola çıkarak bu çalışmada sualtı hokeyi sporcularının palet modeline göre sprint serbest ayak vuruşlarının bitiriş süreleri ve vuruş sayılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın hipotezi H_0 : Sualtı hokeyi oyuncularının palet modeline göre sprint serbest ayak vuruşlarının bitiriş süreleri ve vuruş sayılarında farklılık yoktur. H_1 : Sualtı hokeyi oyuncularının palet modeline göre sprint serbest ayak vuruşlarının bitiriş süreleri ve vuruş sayılarında farklılık vardır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Sualtı hokeyi branşında oynayan sporcuların palet tercihlerinin ayak vuruş sayısı ve bitiriş süreleri ile ilişkisini inceleyen bu araştırma, tanımlayıcı yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulanabilmesi için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Tarih: 12.06.2020 Protokol Kodu: 09.2020.505). Araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden sualtı hokeyi oyuncularına ölçümler öncesinde çalışma ile ilgili bilgilendirme onam formu imzalatılmıştır. Araştırma Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak yapılmıştır.

Araştırma Grubu

Çalışmaya ait örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde F-test "Anova: Repeated measures, within factors" analizi uygulanmıştır. Bir grup üzerinde yapılacak olan analizde hipotezimizin güç büyüklüğü

(1-β)= 0.80 , 1. Tip Hata veya yanılma düzeyi olarak tabir edilen α=0.05, etki büyüklüğü (d) = 0.45 ve eta kare (η²) = 0,17 olacak şekilde, değerlerimiz benzer çalışmalardan referans alınarak seçilmiştir. G*Power 3.1.9.4 yazılım programı kullanılarak örneklem büyüklüğü 10 olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya Türkiye Sualtı Sporları Federasyonunda lisanslı olarak sualtı hokeyi oynayan elit 10 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya 18 yaşından büyük, en az 3 yıldan beri aktif resmi müsabakalarda oynayan, ayak numarası 42-43 olan, son altı ay içerisinde antrenmanlarını aksatıcı herhangi bir yaralanması olmayan sporcular gönüllü olarak katılmıştır. Sporcuların tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sporcuların Tanımlayıcı Özellikleri

	N	Ort±SS
Yaş (yıl)	10	24.40±4.27
Boy (cm)	10	180.10±5.40
Vücut Ağırlığı (kg)	10	74.60±14.15
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	10	22.98±4.23
Antrenman Yaşı (yıl)	10	10.00±4.42

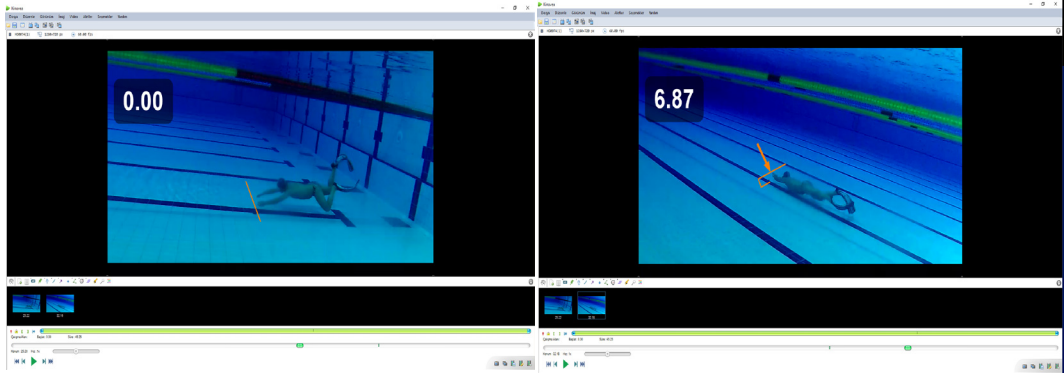
Sporcuların yaş ortalaması 24.40±4.27yıl; boy ortalaması 180.10±5.40cm; vücut ağırlığı ortalaması 74.60±14.15kg; vücut kütle indeksi ortalaması 22.98±4.23kg/m²; antrenman yaşı ortalaması 10.00±4.42yıl olarak belirlenmiştir (Tablo 1.).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada yer alan sporcuların öncelikle fiziksel özellikleri ölçülmüştür. Boy ölçümünde, hassaslığı 0.01 m derecesine sahip olan stadiometre, vücut ağırlığı ölçümünde 0.1 kg hassaslık derecesine sahip olan elektronik Tanita DC 360 marka baskül kullanılmıştır. Boy ve vücut ağırlığı ölçümünde elde edilen veriler ile vücut kütle indeksi kg/m² cinsinden hesaplanmıştır.

Bu ölçümlerin ardından sporculara sualtı serbest ayak vuruşu uygulatılmıştır. Test öncesinde sporcu klasik (her gün antrenman öncesinde uyguladığı) kara ve su ısınmasını uygulamaları istenilmiştir. Ayrıca, sporcuların paletlere alışabilmesi için her bir palet ile 2'şer dk yüzmeleri istenmiştir ve tam dinlenme protokolü uygulandıktan sonra testlere başlanmıştır. Isınmanın ardından araştırmanın içeriğinde sualtı testi olarak üç farklı palet modeline ait ikişer 12.5 metre maksimal serbest ayak vuruşu kullanılmıştır. Bu araştırmada 12.5 metre kullanılmasının sebebi su altı hokeyi maçında pak'ın 25 metrelik havuzun tam ortasında bulunmasıdır. Hakemin başlama sinyaliyle pak'a önce sahip olan takım avantajlı duruma geçer. Araştırmaya farklı yüzey alanlarına sahip ve farklı sertlikteki malzemelerden üretilmiş 3 palet modeli dâhil edilmiştir: 1) Najade marka Underwater Hockey 2) Breier marka açık palet 3) Mares marka Avanti Quattro Power. Najade paletin pala boyu 440mm olup bu palet kauçuk yapıdadır. Breier marka palette ise pala boyu 500mm ve paletin malzemesi kompozit fiberdir. Mares Quattro dört kanallı özellikte olup pala boyu 450mm'dir ve termoplastik kauçuk malzemedir üretilmiştir. Sporcuların palet modellerini test esnasında kullanma durumları Research Randomizer kullanılarak rastgele olacak şekilde belirlenmiştir. Sporcuların ayak vuruşuna

başlaması için dışardan birer saniye ara ile iki ses sinyali verilmiştir. Birinci sinyalde sporcuların başlama pozizyonuna hazırlık yapması, ikinci sinyalde maksimal ayak vuruşuna başlayarak ilerlemesi istenilmiştir. Bu uygulama sırasında hareketli olacak şekilde bir adet SJCAM marka 60 Hz özelliğindeki sualtı kamerası ile sporcunun performansı kaydedilmiştir. Elde edilen görüntüler bilgisayar ortamında aktarılıp Kinovea 0.9.5 analiz programında kronometre özelliği ile sporcuların mesafeyi kat ettikleri süre hesaplanılmıştır. Ayrıca bu uygulama sırasında sporcuların serbest ayak vuruş sayıları aynı analiz programında kamera görüntüleri incelenerek belirlenmiştir.



şekil 1. Kinovea programında performansın başlangıç ve bitiş anı

Verilerin Analizi

Toplanan veriler SPSS (version 22; IBM Corporation, Armonk, NY) ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği (Shapiro-Wilk testi Normallik testi) tespit edilmiştir ($p>0.05$). İki tekrarda alınan bitiriş süresi ve serbest ayak vuruş sayıları aynı tekraralarda değerlendirilerek üç farklı palet modeline göre tekrarlı varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Mauchly's Test of Sphericity test sonucunda p değerı 0,05'ten büyük ise Sphericity Assumed testinin; p değerı 0,05'ten küçük ise Multivariate testlerden Wilks' Lambda testinin p değerı alınmıştır. Anlamlı sonuç elde edilen parametrelerde hangisinin diğerlerinden farklı olduğunu bulabilmek için Post-Hoc Bonferroni test istatistikleri ile Pairwise Comparisons tablosu kullanılmıştır. Güven aralığı $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 2. Sporcuların Ayak Vuruş Sayısı ve Bitiriş Süresinin Üç Farklı Palet Modeline Göre Karşılaştırma Sonuçları

	N	Najade	Breier	Mares	p
1. Ayak Vuruş Sayısı (tane)	10	34.20±3.49	30.40±3.92	31.50±3.81	0.001* Najade ile Breier p=0.003* Najade ile Mares p=0.047*
2. Ayak Vuruş Sayısı (tane)	10	33.10±3.63	31.20±3.55	31.50±4.22	0.162
1. 12.5 m Performans Süresi (s)	10	6.90±0.81	6.95±0.61	7.13±0.71	0.367
2. 12.5 m Performans Süresi (s)	10	6.97±0.68	6.94±0.63	7.13±0.66	0.154

* $p<0.05$

Sporcuların ayak vuruş sayısı ve bitiriş süresinin üç farklı palet modeline göre ortalama ve standart sapma değerleri ile tekrarlı varyans analizi Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloya göre Sporcuların her iki tekrarda da üç farklı palet modeline göre bitiriş sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$) ve birinci ayak vuruş sayısında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada sualtı hokeyi sporcularının palet modeline göre sprint serbest ayak vuruşlarının bitiriş süreleri ve vuruş sayılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada sporcuların üç farklı palet modeline göre bitiriş süresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmezken ($p>0.05$) birinci ayak vuruş sayısında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Alanyazında sualtı sporcularının ayak vuruş kinematiğini inceleyen çalışmalara az da olsa rastlanmıştır (Ozgider ve diğ.,2011). Paletle performans sergilenen spor dallarından biri olan monopalet branşında kullanılan palet modelinin farklı derinlik mesafesine göre kinematik parametreler (ayak vuruş sıklığı ve genlik) ölçülmüştür. Yazarlar, araştırma sonuçlarının su altı yüzme sırasındaki performans artışının sadece dalga sürtünmesini azaltma etkisine değil, aynı zamanda serbest yüzeye bağlı olarak belirli bir yüzme tekniğine de bağlı olduğunu gösterdiğini belirtmiştir (Nicolas and Bideau, 2009).

Sualtı hokeyi geliştirmekte olan amatör sporlar arasında olduğundan ülkemizde ve dünyada kısıtlı sayıda sporcular tarafından oynanmaktadır. Literatür taraması sonucunda sualtı hokeyi oyuncularının fizyolojik ve fiziksel özelliklerini inceleyen çalışmalara rastlanmış olup (Kesepara, 2018; Özen ve diğ., 2018) biyomekanik konusunda daha az çalışmalara ulaşılmıştır (Tok, 2014). Bu durumun sualtı hokeyinin amatör branşlar arasında yer aldığından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Ayrıca bu konunun spor bilimciler tarafından araştırılması önem arz etmektedir. Sualtı hokeyi oyuncularının sualtı performanslarını inceleyen çalışmalara baktığımızda, örneğin Özen'in 2020 yılında yaptığı çalışmada sporcuların sualtı çeviklik ve sürat performansları incelenmiştir. Bu çalışmaya sadece erkek sporcular katılmış ($n=25$) ve araştırma sonucunda çeviklik ile sürat arasında orta ile güçlü korelasyon olduğu ortaya konmuştur (Ozen, 2020). Bir diğer çalışmada Zamparo ve diğ., (2006) göre farklı boyut ve sertlikte olan paletlerin yüzme ekonomisine katkısının olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada üç farklı palet modeli (Apollo Biofin Pro, Mares Attack, Monofin Finis) ve paletsiz sualtı ayak vuruş kinematiği incelendiğinde ayak vuruş hızı arttıkça ayak vuruş frekansı da arttığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak, aynı hız değerinde en yüksek ayak vuruş frekansına paletsiz performans ile ulaşılırken en düşük ayak vuruş frekansı ise monopalet performansı ile elde edilmiştir (Zamparo ve diğ., 2002; 2006). Alanyazında yapılan çalışmalara nazaran bizim çalışmamızda özellikle sualtı hokeyi oyuncuları için tasarlanan farklı palet modelleri de çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmada kullanılan Breier ve Najade palet modelleri sadece sualtı hokeyi oyuncuları için dizayn edilmiştir. Mares palet modeli ise rekreatif amaçla yapılan aletli dalışlarda ve sualtı hokeyinde kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, sualtı hokeyi sporcuları ile yapılan bu çalışmada palet modeline göre sprint ayak vuruş süresinde farklılık bulunmamıştır. Sprint ayak vuruş sayısında ise Najade ile Breier ve Mares

arasında farklılık bulunmuştur. Sporcular Breier ve Najade marka paletler ile mesafeyi daha kısa sürede tamamlamışlardır. Bu süre içerisinde Breier marka palet ile diğer palet modellerine göre daha az ayak vuruşu gerçekleştirmişlerdir. İlerleyen çalışmalarda sualtı hokey oyuncularının oyuna özgü sualtı testlerinde farklı palet modellerine göre elde edilen performans sonuçlarının incelenmesi önerilmektedir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, makalede ele alınan konu veya materyallerle ilgili olarak bir finansal veya finansal olmayan kuruluşla herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Araştırmacların Katkı Oranı Beyanı: Araştırmada birinci yazar %70 ve ikinci yazar %30 miktarda katkıda bulunmuştur.

Etik Kurul İzni: Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu. Tarih: 12.06.2020. Protokol Kodu: 09.2020.505.

KAYNAKLAR

- Higgs, A. J., Pease, D. L. & Sanders, R. H. (2017). Relationships between kinematics and undulatory underwater swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 35(10), 995-1003. <https://doi.org/10.1080/02640.414.2016.1208836>
- Kesepara, F. (2018). *Elit sualtı hokeyi oyuncularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans tezi), Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
- Marinho, D., Mantha, V., Vilas-Boas, J. P., Ramos, R., Machado, L., Rouboa, A. & Silva, A. (2012). Effect of wearing a swimsuit on hydrodynamic drag of swimmer. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55, 851-856. <https://doi.org/10.1590/S1516.891.3201200.060.0007>
- Nicolas, G. & Bideau, B. (2009). A kinematic and dynamic comparison of surface and underwater displacement in high level monofin swimming. *Human Movement Science*, 28(4), 480-493. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2009.02.004>
- Nicolas, G., Bideau, B., Bideau, N., Colobert, B., Guerroue, G. & Delamarche, P. (2010). A new system for analyzing swim fin propulsion based on human kinematic data. *Journal of Biomechanics*, 43, 1884-1889. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.03.031>
- Ozen, S. (2020). Correlation between agility and speed in elite underwater hockey players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(12), 86-91. Doi: 10.26655/IJAEP.2020.12.1
- Özen, ř., Kuruoğlu, Y. A. & Saraç, İ. N. (2018). Elit erkek sualtı hokeyi ve paletli yüzme sporcuları vücut yağ yüzdelerinin haftalık antrenman süreleri açısından değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(3), 183-189.
- Ozgider, C., Korkusuz, F., Ozdemir, R.A., Salci, Y., Cuc, M. & Aartut, V. (2011). *Flutter kick swimming velocity is related to isokinetic knee muscle strength but not to isokinetic trunk muscle strength in elite male underwater hockey players*. N. T. Cable, K. George (Ed), ECSS 2011 Book of Abstracts. (ss. 421) Liverpool: Liverpool John Moores University.
- Pendergast, D. R., Mollendorf, J., Logue, C. & Samimy, S. (2003). Evaluation of fins used in underwater swimming. *Undersea and Hyperbaric Medical Society*, 30(1), 57-71. PMID: 12841609.
- Pendergast, D., Mollendorf, J., Logue, C. & Samimy, S. (2003). Underwater fin swimming in women with reference to fin selection. *Undersea and Hyperbaric Medical Society*, 30(1), 72-82. PMID: 12841610

- Rejman, M. & Ochmann, B. (2009). Modeling of monofin swimming technique: Optimization of feet displacement and fin strain. *Journal of Applied Biomechanics*, 25(4), 340-350. <https://doi.org/10.1123/jab.25.4.340>
- Rejman, M. (2013). Analysis of relationships between the level of errors in leg and monofin movement and stroke parameters in monofin swimming. *Journal of Sports Science & Medicine*, 12, 171-181. <https://doi.org/10.1080/02640.414.2016.1208836>
- Samimy, S., Mollendorf, J. C. & Pendergast, D. R. (2005). A theoretical and experimental analysis of diver technique in underwater fin swimming. *Sports Engineering*, 8, 27-38. <https://doi.org/10.1007/BF02844129>
- Stavrou, V., Tsarouhas, K., Karetsi, E., Michos, P., Daniil, Z. & Gourgoulianis, K. (2018). Adolescent finswimmers: Early myocardial adaptations in different swimming styles. *Sports*, 6. <https://doi.org/10.3390/sports6030078>
- The World Underwater Federation. (2019, November 07) Playing Area Requirements Volume 1 <https://www.cmas.org/document?sessionId=&fileId=5288&language=1>
- Tok, D. (2014). *Su altı hokeyindeki filik hareketinin kinematik analizi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Ana Bilim Dalı. Ankara.
- Vercruyssen, F., Boitel, G., Alberty, M., Nesi, X., Bourdon, L. & Brisswalter, J. (2012). Influence of kick frequency on metabolic efficiency and performance at a severe intensity in international monofin-swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 30, 1055-1061. <https://doi.org/10.1080/02640.414.2012.690072>
- Wylegala, J., Schafer-Owczarzak, M., & Pendergast, D. R. (2007). Optimization of fin-swim training for SCUBA divers. *Undersea and Hyperbaric Medical Society*, 34(6), 431-438.
- Zamparo, P., Pendergast, D. R., Termin, A. & Minetti, A. E. (2006). Economy and efficiency of swimming at the surface with fins of different size and stiffness. *European Journal of Applied Physiology*, 96, 459-470. <https://doi.org/10.1007/s00421.005.0075-7>
- Zamparo, P., Pendergast, D. R., Termin, B. & Minetti, A. E. (2002). How fins affect the economy and efficiency of human swimming. *Journal of Experimental Biology*, 205(17), 2665-2676. <https://doi.org/10.1242/jeb.205.17.2665>

