

Özgün Araştırma / Research Article

**GRAB MI TRACK MI? YÜZÜCÜLERDE ATLAMA TEKNİĞİNE GÖRE REAKSİYON ZAMANI VE
SIÇRAMA PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Musab ÇAĞIN^{1*} , Zeren ÖZKURT¹ , Halil İbrahim CİCİOĞLU¹

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, grab ve track atlayış tekniklerini kullanan U16 yüzücülerde reaksiyon zamanı ve sıçrama performanslarını karşılaştırmak ve cinsiyete göre performans farklılıklarını incelemektir. Araştırmaya 15 grab ve 15 track tekniğini kullanan toplam 30 yüzücü katıldı. Katılımcıların reaksiyon performansları ÇAĞIN El ve Ayak Basit Reaksiyon Testi ile, sıçrama performansları ise yatay sıçrama testi ile değerlendirildi. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler ve Bağımsız Gruplar T-Testi kullanıldı. Bulgular, atlayış teknikleri arasında reaksiyon zamanı ve sıçrama performansı açısından anlamlı bir fark bulunmadığını, ancak el basit doğru reaksiyon oranında track tekniği lehine anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Cinsiyet değişkenine göre ise erkek yüzücülerin el basit doğru reaksiyon oranı ve sıçrama performansında kız yüzücülere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek performans sergilediği belirlenmiştir ($p<0,05$). Sonuç olarak, grab ve track tekniklerinin genel reaksiyon hızı ve sıçrama performansı üzerinde benzer etkilere sahip olduğu, ancak track tekniğinin doğru reaksiyon üretimi bakımından avantaj sağlayabileceği söylenebilir. Elde edilen bulguların antrenörlere teknik seçimi konusunda yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelime: Yüzme, reaksiyon, sıçrama performansı, grab, track

**GRAB OR TRACK? COMPARISON OF REACTION TIME AND JUMP PERFORMANCE IN
SWIMMERS ACCORDING TO JUMPING TECHNIQUE**

ABSTRACT

The aim of this study was to compare reaction time and jump performance between swimmers using the grab and track start techniques, and to examine performance differences based on gender. A total of 30 U16 swimmers, including 15 using the grab technique and 15 using the track technique, participated in the study. Reaction performance was assessed using the ÇAĞIN Hand and Foot Simple Reaction Test, while jump performance was measured with the standing long jump test. Descriptive statistics and Independent Samples T-Tests were conducted for data analysis. The findings indicated no significant differences between the techniques in terms of reaction time or jump performance; however, a significant difference was found in hand simple correct reaction rate in favor of the track technique ($p<0,05$). Regarding gender, male swimmers demonstrated significantly higher hand simple correct reaction rates and jump performance compared to female swimmers ($p<0,05$). In conclusion, the grab and track techniques appear to produce similar outcomes in overall reaction speed and jump performance, whereas the track technique may offer advantages in terms of correct reaction accuracy. These results may provide useful insights for coaches when determining start technique selection.

Key Words: Swimming, reaction, jumping performance, grab, track

¹ Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara/TÜRKİYE.

*Sorumlu Yazar: musabcagin@gazi.edu.tr

**Bu araştırma 22. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Yüzme performansı branş itibarıyla çok boyutlu bir yapıya sahip olup; biyomekanik, fizyolojik ve nöromüsküler bileşenlerin bütüncül etkileşimi ile şekillenmektedir (Seifert ve Carmigniani, 2023; Toussaint ve Beek, 1992). Sporcunun istenen performansı sergileyebilmesi için yukarıda belirtilen bileşenlerin uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Örneğin; yarışmaların başlangıç evresi olan başlangıç fazı, yüzücünün toplam yarış süresine doğrudan katkı sağlaması nedeniyle performansın kritik bileşenlerinden biridir (Çağın ve ark., 2023; Garcia-Hermoso ve ark., 2013). Eğer sporcunun; atlama tekniği, reaksiyon zamanı, itme kuvveti, suya giriş açısı ve ivmelenmesi gibi parametrelerinden biri bile istenen seviyede olmazsa bu durum performansı olumsuz yönde etkileyebilir (Benjanuvatra ve ark., 2007; Da Silva ve ark., 2020; Yıldız ve ark., 2018). Ayrıca başlangıç aşaması olan ve kendinden sonraki tüm süreçleri doğrudan etkileyen atlama tekniğinin doğru seçimi performansın belirlenmesi noktasında oldukça önemli bir yere sahiptir (Blanksby ve ark., 2002; Çağın ve ark., 2024).

Yüzücülerde yaygın olarak kullanılan iki temel başlangıç tekniği grab ve track olarak iki grupta incelenmektedir. Grab tekniğinde iki ayak bitiş çizgisine paralel konumlanırken; track tekniğinde bir ayak önde bir ayak arkada olacak şekilde asimetrik bir duruş sergilenir (Çağın ve ark., 2023). Sporcuların atlayış teknik seçimi antropometrik özelliklerine, dominant el ve ayaklarına, koordinatif becerilerine ve antrenörlerinin yönlendirmelerine göre değişiklik göstermektedir. Mekanik bakımdan birbirinden farklı olan iki teknikten hangisinin reaksiyon zamanı ve sıçrama performansı bakımından sporculara avantaj sağladığı merak konusudur. Bu bağlamda, her iki tekniğin performansı nasıl etkilendiğini anlamak için başlangıç fazında kritik bir rol oynayan parametrelerin incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Başlangıç performansının belirleyicilerinden biri olan reaksiyon zamanı, yüzücünün başlangıç sinyaline yanıt verme hızını ifade etmektedir. Özellikle elit düzeyde yarışmalarda küçük farklılıklar bile kazananın belirlenmesinde oldukça önemli bir role sahiptir (Balilionis ve ark., 2012). Reaksiyon zamanı ile ilişkili bir diğer performans göstergesi olan sıçrama performansı, başlangıç fazındaki patlayıcı kuvvet üretiminin yansıması olarak kabul edilir ve yüzücünün bloktan ayrılma hızını etkileyen önemli bir faktördür (García-Ramos ve ark., 2016). Bu iki temel performans parametresinin birlikte incelenmesi, yüzücünün tercih ettiği başlangıç tekniğinin toplam başlangıç verimliliğine nasıl katkı sağladığını daha belirgin hâle getireceği düşünülmektedir. Ancak literatürde, özellikle performans gelişiminin en önemli dönemi olarak kabul edilen adölesan dönemde yüzücülerin, başlangıç tekniğinin reaksiyon zamanı ve sıçrama performansı üzerindeki etkilerini karşılaştıran çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, farklı başlangıç tekniklerinin yarış performansına katkısını daha iyi anlamak için yeni araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, araştırma grab ve track başlangıç tekniklerini kullanan yüzücülerde reaksiyon zamanı ve sıçrama performansını karşılaştırarak, hangi tekniğin başlangıç fazında daha avantajlı olduğunu incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışmada sporcuların cinsiyete göre belirlenen parametrelerin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Elde edilecek bulguların, antrenörlerin teknik seçim süreçlerine bilimsel bir temel sunması ve yüzücülerde başlangıç performansının geliştirilmesi açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nicel araştırma yaklaşımı kapsamında yürütülen karşılaştırmalı (causal-comparative) araştırma modeli temel alınarak desenlenmiştir. Karşılaştırmalı araştırmalar, araştırmacının kontrolü dışında doğal olarak oluşmuş iki veya daha fazla grubun belirli değişkenler açısından karşılaştırılmasını amaçlayan deneysel müdahale olmayan bir tasarımıdır. Bu doğrultuda mevcut çalışmada, herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmaksızın U16 yaş grubu yüzücülerin tercih ettikleri grab ve track atlayış tekniklerine göre performans farklılıkları incelenmiştir.

2.2. Araştırma Grubu

Araştırmaya U16 yaş grubundan yer alan 15 grab (7 kız, 8 erkek) ve 15 track (8 kız, 7 erkek) tekniğiyle atlayış yapan yüzücü dahil edildi. Ayrıca 27 (13 grab, 14 track) yüzücünün baskın ayağı sağ, 3 (2 grab, 1 track) yüzücünün ise baskın ayağının sol olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalı olup, öğrencilerin velileri çalışmanın tüm detayları hakkında bilgi veren bir onam formu imzalatıldı. Araştırmaya dahil edilme kriterleri; akut herhangi bir sakatlığının olmaması, en az 2 yıl aynı teknikle atlayış yapıyor olması, aktif olarak yüzmeye devam etmesi, haftada en az 3 kez antrenmanlara katılması ve herhangi bir göz rahatsızlığı veya renk körlüğünün olmaması şeklinde belirlendi. Dışlanma kriterleri ise; ölçümlerden en az 3 saat öncesinde kafein veya benzeri uyarıcı etki gösterebilecek madde kullanma ve ölçüm öncesinde sporcu yoracak herhangi egzersiz veya antrenmana katılma şeklinde belirlendi.

Tablo 1. Yüzücülerin atlayış tekniklerine göre demografik bilgileri

Atlama Tekniği	Demografik Değişkenler	N	Ort.	SS
Grab	Yaş	15	15,11	1,52
	Spor Yılı	15	6,66	2,78
	Kilo	15	53,38	12,13
	Boy	15	167,00	8,21
Track	Yaş	15	15,71	2,02
	Spor Yılı	15	6,71	3,03
	Kilo	15	55,29	14,09
	Boy	15	169,94	10,83

Tablo 2. Yüzücülerin cinsiyetine göre demografik bilgileri

Cinsiyet	Demografik Değişkenler	N	Ort.	SS
Kız	Yaş	15	15,40	2,41
	Spor Yılı	15	6,80	3,05
	Kilo	15	52,93	10,38
	Boy	15	163,73	5,63
Erkek	Yaş	15	15,20	2,17
	Spor Yılı	15	7,20	2,88
	Kilo	15	67,33	14,45
	Boy	15	171,87	11,73

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil edilen yüzücülerin reaksiyon performansları Fitlight Trainer (CA/Ontario) cihazı aracılığıyla ÇAĞIN EI ve Ayak Basit Reaksiyon Testi ile sıçrama performansları ise yatay sıçrama testi ile ölçüldü.

2.4. Veri Toplama Araçları

2.4.1. ÇAĞIN EI ve Ayak Basit Reaksiyon Testi

Araştırmada katılımcıların görsel uyaranlara verdiği tepki hızını değerlendirmek amacıyla Fitlight Trainer (CA/Ontario) cihazı aracılığıyla ÇAĞIN EI ve Ayak Basit Reaksiyon Testi kullanıldı. Testler, protokole uygun şekilde yerleştirilen sensörler ve mavi renkli uyaran alanlarından oluşmaktadır. ÇAĞIN EI ve Ayak Reaksiyon Testleri geçerlilik ve güvenilirliği çok yüksek ($r=0,70-0,90$) olan bir reaksiyon test bataryasıdır (Çağın ve ark., 2024).

ÇAĞIN EI Basit Reaksiyon Testi: Test öncesi sensörler ve mavi renkli bardak katılımcının ulaşabileceği şekilde masa üzerine yerleştirilmiştir. Katılımcıdan, 20 saniye boyunca rastgele yanacak mavi ışıkları söndürmesi istendi. Her ışık söndürüldüğünde ellerin değiştirilmesi ve bardağın katılımcıya yakın olan yarı alana temas ettirilmesi zorunlu tutuldu. EI değiştirilmeden veya bardak belirtilen alana temas ettirilmeden söndürülen ışıklar hata puanı olarak değerlendirilmiş ve her hata için 1 puan kaydedildi. Test sonunda katılımcının reaksiyon zamanı, söndürülen toplam ışık sayısı ve yaptığı hata sayısı kaydedildi. Test iki kez uygulandı ve en iyi performans analize dâhil edildi.



Şekil 1. ÇAĞIN El Basit Reaksiyon Testi

ÇAĞIN Ayak Basit Reaksiyon Testi: Ayak reaksiyon testi için sensörler ve mavi renkteki dikdörtgen kâğıt zemin üzerine yerleştirildi. Katılımcıdan, 20 saniye boyunca rastgele yanacak mavi ışıkları ayağıyla söndürmesi istendi. Her ışık söndürüldüğünde, ışığı söndüren ayağın değiştirilmesi zorunlu tutuldu. Ayak değiştirilmeden söndürülen ışıklar hata puanı olarak kaydedilmiş ve her hata 1 puan olarak değerlendirildi. Test sonunda katılımcının reaksiyon zamanı, toplam söndürülen ışık sayısı ve hata sayısı kaydedildi. Test iki kez uygulandı ve en iyi derece analizlerde kullanıldı.



Şekil 2. ÇAĞIN Ayak Basit Reaksiyon Testi

2.4.2. Yatay Sıçrama Testi

Sporcularda denge, sıçrama kuvveti ve alt ekstremitenin dikey ile yatay düzlemde üretebildiği kuvvet özelliklerini değerlendirmek amacıyla Yatay Sıçrama Testi (Standing Long Jump) uygulandı. Test öncesinde zemine bir işaretleyici yerleştirilerek katılımcının başlangıç pozisyonu belirlendi. Katılımcı bu pozisyonda gerekli ivmelenmeyi oluşturacak şekilde gövdede hafif fleksiyon, eller vücudun gerisinde ve yarı squat pozisyonunda bekledi. Katılımcı, talimatlara uygun olarak tek veya çift ayak kullanarak mümkün olan en uzak mesafeye sıçradı. Performans ölçümü, başlangıç çizgisi ile sporcunun temas ettiği en uzak nokta arasındaki mesafenin santimetre cinsinden ölçülmesiyle yapıldı. Test iki kez uygulandı ve analizlerde en iyi derece dikkate alındı (Maulder ve Cronin, 2005).

2.5. Araştırmanın Yayın Etiği

Araştırma için gerekli izinler Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan (E-77082166-604.01.02-809515) alındı ve araştırma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü.

2.6. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 30.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerde değişkenlere ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda, grab ve track atlayış tekniklerini kullanan yüzücüler arasında reaksiyon zamanı ve sıçrama performansı bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Bağımsız Gruplar T-Testi (Independent Samples T-testi) uygulandı. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

Tablo 3. Atlama Tekniğine Göre Performansların Karşılaştırılması

Parametre	Atlama Tekniği	N	Ort.	SS	t	p
El Basit Reaksiyon Zamanı (s)	Grab	15	0,62	0,15	0,764	0,451
	Track	15	0,58	0,08		
El Basit Doğru Reaksiyon Oranı (%)	Grab	15	89,85	5,34	-3,092	0,005*
	Track	15	95,80	5,07		
Ayak Basit Reaksiyon Zamanı (s)	Grab	15	0,65	0,11	-0,762	0,453
	Track	15	0,69	0,10		
Ayak Basit Doğru Reaksiyon Oranı (%)	Grab	15	92,25	5,46	0,253	0,802
	Track	15	91,54	8,93		
Sıçrama (cm)	Grab	15	127,00	24,09	-1,697	0,101
	Track	15	146,94	36,66		

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların atlama tekniğine göre el basit doğru reaksiyon oranı arasında anlamlı bir farklılığa rastlanırken ($p < 0,05$), diğer parametreler arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmadı ($p > 0,05$). Bu bulgular ışığında track tekniğinde atlayış yapan yüzücülerin grab tekniğinde atlayış yapan yüzücülere göre el basit doğru reaksiyon oranının daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 4. Atlama Tekniğine Göre Performansların Karşılaştırılması

Parametre	Cinsiyet	N	Ort.	SS	t	p
El Basit Reaksiyon Zamanı (s)	Kız	15	0,628	0,15	1,126	0,270
	Erkek	15	0,579	0,07		
El Basit Doğru Reaksiyon Oranı (%)	Kız	15	90,41	6,47	-2,929	0,008*
	Erkek	15	96,04	3,69		
Ayak Basit Reaksiyon Zamanı (s)	Kız	15	0,684	0,13	0,333	0,742
	Erkek	15	0,670	0,08		
Ayak Basit Doğru Reaksiyon Oranı (%)	Kız	15	91,05	8,43	0,074	0,942
	Erkek	15	91,74	6,76		

Sıçrama (cm)	Kız	15	123,67	19,71	-2,684	0,014*
	Erkek	15	152,93	37,35		

Tablo 3 incelendiğinde cinsiyete göre el/ayak basit reaksiyon zamanı ve ayak doğru reaksiyon oranı bakımından anlamlı bir farklılığa rastlanmazken ($p>0,05$), el basit doğru reaksiyon oranı ve sıçrama performansı bakımından anlamlı bir farklılık tespit edildi ($p<0,05$). Bu bulgular ışığında erkek yüzücülerin el basit doğru reaksiyon oranı ve sıçrama performansı bakımından kız yüzücülere göre daha iyi performansa sahip oldukları söylenebilir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada grab ve track atlayış tekniklerinin yüzücülerin reaksiyon zamanı ve sıçrama performansı üzerindeki etkileri karşılaştırılmış, ayrıca cinsiyet değişkenine göre reaksiyon zamanı ve sıçrama performansı farklılıkları incelenmiştir. Bulgular, iki teknik arasındaki genel reaksiyon performansının benzer olduğunu, ancak el basit doğru reaksiyon oranı bakımından track tekniği lehine anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermiştir. Bu durum, track tekniğinin doğru yanıt üretme kapasitesini artırabilen belirli biyomekanik avantajlara sahip olabileceğini işaret etse de genel reaksiyon sürecinin hız veya bütüncül performans çıktıları açısından iki teknik arasında belirgin bir üstünlük yaratmadığını ortaya koymaktadır. Literatürde track tekniğinin sporcuya daha stabil bir başlangıç pozisyonu, daha kontrollü bir ağırlık aktarımı ve daha etkin yatay kuvvet üretimi sağladığı belirtilmiştir (Blanksby ve ark., 2002; Takeda ve ark., 2017). Bu özelliklerin özellikle reaksiyonun doğruluğunu artırabileceği ifade edilmektedir (Vantorre ve ark., 2010). Ancak reaksiyon süresinin yalnızca tekniksel açıdan değil, duysal işleme hızı, nöromüsküler aktivasyon ve bireysel karar mekanizmaları gibi çok sayıda bileşenden etkilendiği bilinmektedir (Nakamoto ve Mori, 2008). Dolayısıyla, bu çalışmada track tekniğiyle elde edilen daha yüksek doğru reaksiyon oranı, tekniksel stabilite ve pozisyon avantajlarıyla ilişkili olabilirken, reaksiyon performansının genel hızı, doğruluk ve hızın bütüncül kombinasyonu bakımından teknikler arasındaki farkın sınırlı kalması literatürle tutarlıdır (Tor ve ark., 2015).

Araştırmadan elde edilen diğer bir bulgu, cinsiyet değişkenine göre erkek yüzücülerin el basit doğru reaksiyon oranı ve sıçrama performansında kız yüzücülere göre daha yüksek performans sergilemesidir. Erkek sporcuların patlayıcı kuvvet üretimi ve alt ekstremitte güç çıktılarında biyolojik ve fizyolojik farklılıklar nedeniyle avantajlı olabildiği daha önceki araştırmalarda gösterilmiştir (Haugen et al., 2019). Benzer şekilde reaksiyon doğruluğu ve yanıt verme stratejilerinin cinsiyete bağlı olarak değişebildiğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Adam ve ark., 1999). Bu bağlamda araştırmada cinsiyet temelli performans farklarının tespit edilmesi literatür bulgularıyla uyumludur.

Genel değerlendirme olarak, bu çalışma iki önemli sonucu ortaya koymaktadır. Grab ve track teknikleri arasında genel reaksiyon performansı benzer olmasına rağmen, track tekniği belirli bilişsel-motor yanıt bileşenlerinde (doğru reaksiyon oranı gibi) avantaj sağlayabilmektedir. Cinsiyete bağlı performans farklılıkları fizyolojik temelli gelişimsel farklılıklarla ilişkilendirilebilir ve literatürle paralellik göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda, antrenörlerin başlangıç tekniğini seçerken yalnızca reaksiyon süresinden ziyade reaksiyon doğruluğu, teknik stabilitesi ve sporcunun bireysel özelliklerini dikkate almaları

önerilmektedir. Gelecek araştırmalarda daha geniş örneklemeler, farklı yaş grupları ve yarış düzeylerinde teknik karşılaştırmaların yapılması, başlangıç fazına ilişkin performans belirleyicilerinin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, U16 yaş grubunda yer alan, en az iki yıldır aynı atlayış tekniğini (grab veya track) kullanan, aktif olarak antrenmanlarına devam eden ve belirlenen dahil edilme kriterlerini karşılayan lisanslı kız ve erkek yüzücülerle sınırlandırılmıştır.

5. ÖNERİLER

Araştırma sonuçları, grab ve track atlayış teknikleri arasında genel reaksiyon performansı bakımından belirgin bir üstünlük bulunmadığını, ancak el basit doğru reaksiyon oranının track tekniği lehine anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulgu doğrultusunda, antrenörlerin başlangıç tekniği tercihinde yalnızca reaksiyon süresine odaklanmak yerine, reaksiyon doğruluğunu ve hatasız yanıt üretme kapasitesini de göz önünde bulundurmaları önerilmektedir. Özellikle çıkış hatalarının yarış performansı üzerinde kritik etkiye sahip olduğu kısa mesafe yüzme branşlarında, track tekniği tercih edilebilir bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

Araştırmada erkek yüzücülerin sıçrama performansı ve doğru reaksiyon oranı bakımından daha yüksek değerler sergilediği belirlenmiştir. Bu bulgu, alt ekstremite kuvvet üretimi ve patlayıcı güç gibi fizyolojik özelliklerin başlangıç performansı üzerindeki etkisini desteklemektedir. Antrenörlerin, özellikle kadın yüzücülerde alt ekstremite kuvveti, patlayıcı güç ve başlangıç çıkışına özgü kuvvet antrenmanlarına daha fazla yer vermeleri; cinsiyete duyarlı antrenman yüklemeleri planlamaları önerilmektedir.

6. TEŞEKKÜR

Bu araştırma TÜBİTAK 2209-A kapsamında desteklenmeye hak kazanmıştır (Proje No:1919B012307162). Desteklerinden ötürü TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Adam, J. J., Paas, F. G., Buekers, M. J., Wuyts, I. J., Spijkers, W. A., & Wallmeyer, P. (1999). Gender differences in choice reaction time: evidence for differential strategies. *Ergonomics*, 42(2), 327–335. <https://doi.org/10.1080/001401399185685>

Balilionis, G., Nepocaty, S., Ellis, C. M., Richardson, M. T., Neggers, Y. H., & Bishop, P. A. (2012). Effects of different types of warm-up on swimming performance, reaction time, and dive distance. *Journal of strength and conditioning research*, 26(12), 3297–3303. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318248ad40>

Benjanuvatra, N., Edmunds, K., & Blanksby, B. (2007). Jumping abilities and swimming grab-start performances in elite and recreational swimmers. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1(3), 6. <https://doi.org/10.25035/ijare.01.03.06>

Blanksby, B., Nicholson, L., & Elliott, B. (2002). Swimming: Biomechanical analysis of the grab, track and handle swimming starts: an intervention study. *Sports Biomechanics*, 1(1), 11-24.

Çağın, M., Özkurt, Z., & Çimen Polat, S., (2023). Motoric and Mental Reflections of Sport Swimming. *International Studies in Sports Sciences IX* (pp.71-89), Ankara: Eğitim Yayınevi.

Çağın, M., Özkurt, Z., & Orhan, Ö., (2024). Pool and Land Training for Swimmers. *Current Research and*

Compilations in Sport Sciences (pp.39-60), İstanbul: Eğitim.

Çağın, M., Polat, S. Ç., Orhan, Ö., Çetin, E., Abdioğlu, M., Yarım, İ., & Cicioğlu, H. İ. (2024). Reliability and validity of ÇAĞIN hand and foot reaction tests protocol. *Journal of Education and Future*, (25), 59-74. <https://doi.org/10.30786/jef.1386526>

Da Silva, J. K., Enes, A. A., Sotomaior, B. B., Barbosa, M. A. R., De Souza, R. O., & Osiecki, R. (2020). Analysis of the performance of finalist swimming athletes in Olympic games: Reaction time, partial time, speed, and final time. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 539-545. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02080>

Garcia-Hermoso, A., Escalante, Y., Arellano, R., Navarro, F., Domínguez, A. M., & Saavedra, J. M. (2013). Relationship between final performance and block times with the traditional and the new starting platforms with a back plate in international swimming championship 50-m and 100-m freestyle events. *Journal of sports science & medicine*, 12(4), 698–706.

García-Ramos, A., Padial, P., de la Fuente, B., Argüelles-Cienfuegos, J., Bonitch-Góngora, J., & Feriche, B. (2016). Relationship Between Vertical Jump Height and Swimming Start Performance Before and After an Altitude Training Camp. *Journal of strength and conditioning research*, 30(6), 1638–1645. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001242>

Haugen, T. A., Breitschädel, F., & Seiler, S. (2019). Sprint mechanical variables in elite athletes: Are force-velocity profiles sport specific or individual?. *PLoS One*, 14(7), e0215551. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215551>

Maulder, P. & Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.01.001>

Nakamoto, H., & Mori, S. (2008). Sport-specific decision-making in a Go/NoGo reaction task: difference among nonathletes and baseball and basketball players. *Perceptual and motor skills*, 106(1), 163–170. <https://doi.org/10.2466/pms.106.1.163-170>

Seifert, L., & Carmigniani, R. (2023). Coordination and stroking parameters in the four swimming techniques: a narrative review. *Sports Biomechanics*, 22(12), 1617-1633. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1959945>

Takeda, T., Sakai, S., Takagi, H., Okuno, K., & Tsubakimoto, S. (2017). Contribution of hand and foot force to take-off velocity for the kick-start in competitive swimming. *Journal of Sports Sciences*, 35(6), 565-571. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1180417>

Tor, E., Pease, D., & Ball, K. (2014, April). Characteristics of an elite swimming start. In *Biomechanics and Medicine in Swimming Conference* (Vol. 1, pp. 257-263).

Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 13(1), 8–24. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213010-00002>

Vantorre, J., Seifert, L., Fernandes, R. J., Boas, J. P., & Chollet, D. (2010). Kinematical profiling of the front crawl start. *International journal of sports medicine*, 31(1), 16–21. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1241208>

Yıldız, S., Ateş, O., Gelen, E., Çırak, E., Bakıcı, D., Sert, V., & Kayıhan, G. (2018). The relationship between start speed, acceleration and speed performances in soccer. *Universal Journal of Educational Research*, 6(8), 1697-1700. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060810>