

## Taekwondoda Tekme Performansını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

Cengiz ÖLMEZ<sup>1</sup>, Burakhan AYDEMİR<sup>2</sup>, Sena Nur ÖLMEZ<sup>3</sup>

DOI: <https://doi.org/10.38021/asbid.1095173>

ORJİNAL ARAŞTIRMA

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ordu/Türkiye

<sup>2</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Beden Eğitimi Bölümü, Trabzon/Türkiye

<sup>3</sup>Hitit Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Çorum/Türkiye

### Öz

Bu çalışmanın amacı, taekwondo tekme sürati ve çabukluğu ile ilişkili fiziksel, antropometrik ve motorik özelliklerin belirlenmesidir. Çalışma, en az 1. dan/pum kemer seviyesinde, lisanslı ve aktif yarışmacı 21 elit erkek sporcunun gönüllü katılımı ile yapıldı. Sporcuların tekme performansı ile ilgili olabilecek fiziksel ve antropometrik özelliklerinin tespiti amacıyla boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, bacak boyu ve uyluk çevresi ölçümleri yapıldı. Sporcuların tekme sürati ve çabukluğuna ait performansları Taekwondo Performans Protokolü (TPP) ile, motor beceri performansları sırt kuvveti, bacak kuvveti, 20 m sürat, illinois çeviklik, dikey sıçrama ve anaerobik güç testleri ile tespit edildi. Elde edilen bulgular, sporcuların tekme performansları ile antropometrik özellikleri (ICC: 441-856;  $p<0,05$ ) ve motor becerileri (ICC: 444-751;  $p<0,05$ ) arasında anlamlı ilişkiler olduğunu, fakat her bir özelliğin etkileyebildiği TPP diliminin farklı olduğunu gösterdi. Taekwondo tekme sürati ve çabukluğunu; antropometrik özelliklerin ve kuvvet parametrelerinin genel olarak 15. saniyeden sonra, patlayıcı güç ve hız faktörlerinin daha etkin olduğu motor becerilerin ise 5. saniyeden sonra etkileyebildiği tespit edildi. Sonuç olarak, antropometrik özellikler ve temel motor beceriler, taekwondo tekme performansının niteliğini orta- yüksek düzey aralığında etkileyebilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Tekme performansı, Motor beceri, Motor test, Antropometri

## Determination of Factors Affecting Taekwondo Kicking Performance

### Abstract

The aim of this study is to determine the physical, anthropometric, and motoric characteristics associated with taekwondo kick speed and quickness. The study was conducted with the voluntary participation of 21 elite male athletes, licensed and active competitors, at least at the 1st dan/pum belt level. Body height, body weight, body mass index, leg length and thigh circumference measurements were taken in order to determine the physical and anthropometric characteristics of the athletes that may be related to kick performance. Kicking speed and quickness performances of the athletes were determined by the Taekwondo Performance Protocol (TPP), and their motor skill performances were determined by back strength, leg strength, 20 m speed, illinois agility, vertical jump, and anaerobic power tests. The findings show that there are significant relationships between the kicking performances of the athletes and their anthropometric characteristics (ICC: 441-856;  $p<0.05$ ) and motor skills (ICC: 444-751;  $p<0.05$ ), but it showed that the TPP stage that each feature can affect is different. It was determined that anthropometric characteristics and strength parameters can affect taekwondo kick speed and quickness after the 15th second in general, and motor skills, where explosive power and speed factors are more effective, after the 5th second. As a result, anthropometric characteristics and basic motor skills can affect the quality of taekwondo kick performance in the medium-high range.

**Keywords:** Kick performance, Motor skill, Motor test, Anthropometry

**Sorumlu Yazar:** Cengiz ÖLMEZ  
cengolmez@gmail.com

### Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi:  
29.03.2022

Kabul Tarihi:  
13.05.2022

Online Yayın Tarihi:  
28.06.2022

## Giriş

Günümüz dünyasındaki antrenman teknik ve modelleri, geçmiş yıllardan oldukça farklıdır ve her geçen gün daha da zenginleşmekte ve güncellenmektedir. Bu gelişim ve dönüşüme ayak uyduramayan her oluşum, yerini güncel olan diğerlerine bırakmak zorundadır. Yaşadığımız zaman dilimindeki her olgu gibi taekwondo da bu değişime ayak uydurmak zorunda kalmış, teknoloji, bilimsel araştırmalar ve artan rekabet gibi sebeplerle, yıllar içinde görünümünde ve yarışma dinamiklerinde bazı değişiklikler olmuştur (Wu, Tsai ve Chiu,2016; Xiangjun, 2012; Xiang-jun, 2014; Yibo ve Minghong, 2012). Dolayısıyla, güncel hali ile taekwondo hakkındaki araştırma ve çalışmaların da güncel olması gerekmektedir.

Mücadele sporlarının ihtiyaçlarına en uygun yanıtı veren antrenman modelleri, günümüz spor araştırmalarının yoğunlaştığı konulardır ve elde edilen bulgular, optimal verimin alınabilmesi için önemlidir. Benzer enerji sistemlerini kullanan farklı tip antrenman modelleri, antrenman ve yarışma performansını farklı düzeyde etkileyebilmektedir (Ölmez ve Akcan, 2021). Taekwondo; uygulayıcılarının kuvvet, sürat, çeviklik, çabukluk, dayanıklılık ve denge gibi temel biyomotor özelliklerini çalıştırır ve geliştirir (Şahin, Saraç, Çoban ve Coşkun, 2012). Kyorugi (olimpik taekwondo) yarışmaları, 2 dakikalık 3 raunttan oluşur ve bu sebeple anaerobik enerji sistemleri baskındır (Campos, Bertuzzi, Dourado, Santos ve Franchini, 2012). Sporcular, güçlü ve koordinatif tekniklerle yarışmaktadırlar (Bridge, Jones ve Drust, 2011; Kazemi, Casella ve Perri, 2009; Kazemi, Ciantis ve Rahman, 2013; Kazemi, Perri ve Soave, 2010; Kazemi, Waalen, Morgan ve White, 2006; Tan ve Krasilshchikov, 2015). Taekwondonun anaerobik yetiler başta olmak üzere tüm biyomotor özelliklerle yakın ilişkisi dayanıklı, süratli ve çabuk sporcuların yarışmalar sırasında avantajlı olmalarını sağlar. Çünkü kyorugi sırasında sporcular, doğru zamanlama ile yakaladıkları fırsat anlarında minimum sürede maksimum başarılı teknik uygulamak zorundadırlar. Bu zorunluluk onları hızlı ve çabuk olmaya zorlar. Bu sebeple taekwondo antrenmanları, sürat ve çabukluk geliştirici egzersizlere sıkça yer vermekte, hızlı ve kısa zaman aralıklarında yüksek teknik frekansına sahip olabilmeleri konusunda sporcuları antrene etmektedir (Aydemir vd., 2021; Bridge, Ferreira Da Silva Santos, Chaabène, Pieter ve Franchini, 2014; Ouergui vd., 2020; Singh, Sathe ve Sandhu, 2017).

Güncel antrenman metodu algısına göre sporun ve sporcunun bireysel özellikleri ön planda tutulmalıdır. Sporun ve sporcunun özelliklerine göre tasarlanan bir antrenman metodu, daha özel performans ölçüm yöntemlerini gerekli kılar. Doğru performans ölçümü, doğru antrenman için şarttır. Taekwondonun kendisine özgü bir yapısı vardır ve bu sebeple son zamanlarda, taekwondo sporcularının performanslarını değerlendirmek için daha özel stratejiler geliştirilmektedir (Araujo vd., 2017; Sant'Ana, Diefenthaler, Dal Pupo, Detanico, Guglielmo ve Santos, 2014; J. F. Santos ve Franchini, 2016; Sant'Ana, Franchini, Murias ve Diefenthaler, 2019).

Taekwondoya özel olarak, daha önce bazı performans ölçüm metotları geliştirilmişti (Araujo vd., 2017; Sant'Ana vd., 2014; Santos, Loturco ve Franchini, 2018; Santos ve Franchini, 2016, 2018; Sant'Ana vd., 2019). Ölmez ve Yüksek (2021)'in geliştirmiş oldukları Taekwondo Performans Protokolü (TPP), taekwondoya özgü teknik sürati ve birim zamanda uygulanabilen maksimum teknik sayısı ile çabukluk performansını ölçümleyebilmek için geçerli ve güvenilir bir testtir. Bu test, taekwondo tekme performansı hakkında güncel ve doğru bilgiler verebilmektedir ve bu sebeple taekwondo tekme performansını belirleyen ya da etkileyen faktörlerin tespit edilebilmesi için kullanımı uygun olacaktır.

Taekwondo tekme performansı, kyorugi yarışmalarında başarılı olabilmek için çok önemlidir (Santos ve Franchini, 2016; Kazemi, Casella ve Perri, 2009). Fakat yapılan incelemede, taekwondo tekme performansını etkileyen faktörlerin incelendiği deneysel çalışmaların çok kısıtlı olduğu tespit edildi (Santos ve Franchini, 2016; Santos ve Franchini, 2018; Santos, Loturco ve Franchini, 2018). Bu anlamda yapılacak olan çalışmalar, tekme performansını belirleyen ve etkileyen özelliklerin tam olarak anlaşılabilmesi için önemlidir.

Bu çalışmada, taekwondo tekme performansı ile ilişkili antropometrik ve motor özelliklerin, genel ve taekwondoya özel motorik testlerle belirlenmesi amaçlandı.

## **Gereç ve Yöntem**

### ***Katılımcılar***

Çalışma, en az 1. dan/pum kemer seviyesinde, lisanslı ve aktif yarışmacı 21 elit erkek sporcunun (ort. yaş 14,95±0,99 yıl) gönüllü katılımı ile yapıldı.

### ***Etik Uygunluk***

Tüm sporcular ve yasal velileri; çalışmanın amacı ve süreç hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi, tüm soruları yanıtladı, çalışmanın herhangi bir evresinde ayrılma hakları olduğu hatırlatıldı. Çalışmaya katılım formu ve veli izin belgeleri tüm sporcu ve velileri tarafından imzalandı. Çalışma, Helsinki Bildirgesine uygun olarak yürütüldü (World Medical Association, 2013).

### ***Ölçüm ve Testler***

#### ***Fiziksel antropometrik ölçümler***

Sporcuların antropometrik özelliklerinin tespiti amacıyla boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, bacak boyu ve uyluk çevresi ölçümleri yapıldı.

Boy uzunluğu: Sporcuların boy uzunluklarının ölçümünde; 0.01 cm duyarlılıktaki, düz ve eğimsiz duvara yapılandırılmış şerit metre kullanıldı. Ölçüm sırasında; sporcunun, şerit metre önünde çıplak ayakla anatomik duruşta beklemesi, ayak topuklarını birleştirmesi, nefesini tutması ve başını frontal düzlemde tutması gerektiği hatırlatıldı. Sporcu doğru pozisyonu aldıktan sonra ölçüm işlemi gerçekleştirildi. Sonuçlar cm olarak ölçüm karteksine kaydedildi.

Vücut ağırlığı: Sporcuların vücut ağırlıklarının ölçümünde; 0.1 kg duyarlılıkta, Tefal marka (Type 5241) elektronik tartı kullanıldı. Ölçüm öncesinde tartı; sert, düz ve pürüzsüz bir zemine koyuldu. Ölçüm aşamasında ise sporcuların çıplak ayakla tartıya çıkmasına ve üzerinde ağırlık yapmayacak giysi bulunmasına özen gösterildi. Ölçüm güvenirliliğinin sağlanabilmesi amacıyla sporcuların aralıklı iki defa ölçümü alındı. Ölçümlerden aynı sonuçlar elde edildikten sonra sonuçlar kg cinsinden kaydedildi.

Bacak boyu: Sporcuların bacak boyları, spina iliaca anterior superior ile medial malleolus noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile tespit edildi.

Uyluk çevresi: Sporcuların uyluk çevreleri, üst bacağın ortasından alındı. Orta noktanın belirlenmesinde spina iliaca anterior superior ile patella arasındaki mesafe kullanıldı.

### *Motorik performans ölçümleri*

Sporcuların motorik performans seviyeleri sırt kuvveti, bacak kuvveti, 20 m sürat, illinois çeviklik, dikey sıçrama, anaerobik güç ve TPP testleri ile tespit edildi.

Sırt kuvveti: Sırt kuvveti ölçümünde sırt ve bacak (Takkei-Back & Lift) dinamometresi kullanıldı. Sporcular; dinamometre sehпасına ayaklarını yerleştirdikten sonra, dizleri ve kolları gergin, sırtları düz ve gövdeleri hafif öne eğik pozisyondayken, elleri ile kavradıkları dinamometre barını dikey olarak maksimum kuvvetleri ile yukarı doğru çekerek ölçümü gerçekleştirdiler. Sporculara kol ya da bacaklarını değil, sırtlarını ekstansiyon pozisyona getirmeye çalışarak barı çekmeleri gerektiği hatırlatıldı (Heyward, 2002).

Bacak kuvveti: Bacak kuvveti ölçümünde sırt ve bacak (Takkei- Back & Lift) dinamometresi kullanıldı. Bacak kuvveti ölçümünde sporcuların dizleri 130°-140° açıda bükülü durumda dinamometre sehпасına ayaklarını yerleştirmeleri, kollarını gergin, sırtlarını düz ve gövdelerini hafif öne eğik pozisyonda tutmaları istendikten sonra, bacaklarını ekstansiyon pozisyonuna getirmeye çalışarak elleri ile kavradıkları dinamometre barını dikey olarak maksimum kuvvetleriyle çekmeleri istendi. Sporculara uygulama sırasında sırtlarını ve kollarını kullanmadan bacaklarını kullanarak barı

çekmeleri gerektiği hatırlatıldı (Heyward, 2002). Tüm kuvvet ölçümleri 3 defa tekrarlandı ve en iyi dereceler kg cinsinden kaydedildi.

20 metre sürat testi: Sporcuların, genel sürat performanslarının değerlendirilebilmesi amacıyla 20 metre sürat testi kullanıldı. 20 metre sürat testi için; düz, eğimsiz, kaygan olmayan ve hava şartlarından etkilenmeyen kapalı bir alan seçildi. Araştırma öncesi ve sonrası sürat performansı ölçümlerinde aynı koşu alanı kullanıldı. Sporculardan 20 metrelik belirlenmiş koşu alanında maksimum hızlarını kullanarak koşmaları istendi. Tam dinlenme ilkesine dikkat ederek, her bir sporcu için test iki defa tekrar edildi ve en iyi performansları test sonucu olarak sn. cinsinden kaydedildi.

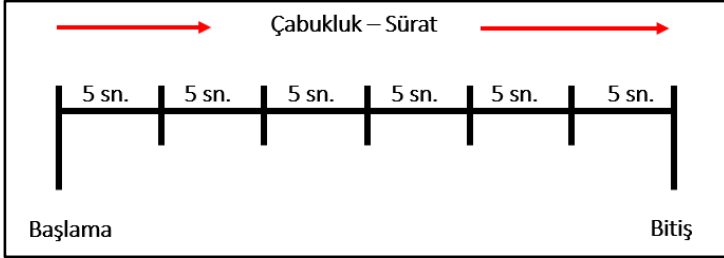
İllinois çeviklik testi: Sporcuların yön değiştirebilme, manevra yapabilme ve çeviklik performanslarının değerlendirilebilmesi amacıyla Illinois test kullanıldı. Test parkuru; düz, kaygan olmayan, eğimsiz ve hava şartlarından etkilenmeyen kapalı bir alana kuruldu. Illinois test parkuru 5m X 10 m'lik dikdörtgen bir alana kurulur. Parkurda, köşelerinde 1'er adet ve tam orta bölümünde 3,3 m aralıklarla dizilmiş 3 adet olmak üzere toplam 7 adet koni bulunur. Test için sporcular her bir koni etrafında en uygun açıda dönüşler yaparak testi bitirirler (Getchell, 1979). Test öncesinde sporculara parkurun tanıtımı ve performans sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar anlatıldı. Her bir sporcuya asıl ölçüm öncesi 3 deneme çalışması yaptırıldı. Sporcular, parkurun sol arka köşesinden, yüzüstü yatar pozisyonda ve eller omuz genişliğinde yere temas ederken, hazır oldukları anda çıkış yaptılar. Test, tam dinlenme ilkesine dikkat ederek iki kez tekrarlandı ve en iyi performans sn. cinsinden kaydedildi.

Dikey Sıçrama ve anaerobik güç testi: Sıçrama kuvveti ve anaerobik gücün tespit edilmesine yönelik testtir. Dikey sıçrama testi için; düz, eğimsiz ve pürüzsüz bir duvara, sıfır noktası yere bitişik olacak şekilde şerit metre yapıştırıldı. Sporculardan test sırasında; önce, baskın elleri ile şerit metre önünde ayakları yere temas ederken maksimum mesafeye uzanmaları, ardından çift ayakla maksimum mesafeye sıçrayarak uzanmaları istendi. Sporcunun sıçrama yapmaksızın uzandığı 1. nokta ile, sıçrayarak uzandığı 2. en yüksek nokta arasındaki fark belirlendi ve cm cinsinden kaydedildi. Tam dinlenme ilkesine dikkat ederek, tüm sporcular için test iki defa tekrar edildi ve en yüksek sonuç kaydedildi.

Anaerobik gücün tespit edilebilmesi için, dikey sıçrama verilerinin formülize edildiği Lewis Nomogramı kullanıldı. Anaerobik güç;  $P = [\sqrt{4,9}(\text{vücut ağırlığı kg})] \times \sqrt{\text{dikey sıçrama mesafesi (m.)}} \times 9,81$  formülü ile tespit edildi ve sonuç watts cinsinden kaydedildi (Fox ve Mathews, 1974).

Taekwondo Performans Protokolü (TPP): Taekwondoya özgü sürat ve çabukluk performansının tespit edilebilmesi için Taekwondo Performans Protokolü (TPP) kullanıldı (Ölmez ve Yüksek, 2021). Sürat ve çabukluk parametreleri, kısa zaman diliminde yüksek yoğunluklu

yüklenmeler gerektirir ve anaerobik süreçlerle ilgilidir (Guyton, 1958; Jacobs, Tesch, Bar-Or, Karlsson ve Dotan, 1983). Bu sebeple test, anaerobik süreçlerin aktif olmasına olanak sağlayacak şekilde 30 sn. olarak tasarlanmıştır. Ayrıca maksimal değerlerin belirlenebilmesi için de 5'er saniyelik periyotlarla incelenir (Şekil 1).



Şekil 1. TPP başlangıç ve bitiş aralıkları

TPP Uygulama Aşaması: Deneme ve test için gerekli ayarlamaların yapılabilmesi amacıyla, sporcudan ritimli ve seri olarak yere ve duvara sabitlenmiş hedefe palding- chagi tekniğini uygulaması istendi. Palding- chagi, sporcuların müsabaka anında sıkça başvurduğu, kullanımı basit ve gövde seviyesine uygulanan bir tekniktir. Palding- chagi, sürat ve çabukluk performansını değerlendirebilmeye olanak sağlar (Kim, Kwon, Yenuga ve Kwon, 2010; Pieter ve Pieter, 1995). Deneme sırasında sporcunun “uygulama ayağının (tekme atan ayağın) yere temas ettiği nokta” ve “uygulama ayağının hedefle temas ettiği nokta” daire şeklinde işaretlendi. Sporcunun tam dinlenme ilkesine dikkat edilerek toparlanması sağlandıktan sonra, sporcuya teste tabi tutuldu. Sporcuya; test sırasında işaretli alandan çıkmaması, sadece işaretli hedefe vurmaya zorunda olduğu, teknik tamamlandıktan sonra ayağını zemindeki işaretli alana koyması gerektiği ve test süresi boyunca maksimum performansını sergilemesi gerektiği hatırlatıldı. Sporcunun test esnasında hata yaparsa, dinlenme tamamlandıktan sonra tekrar denemesi sağlandı.

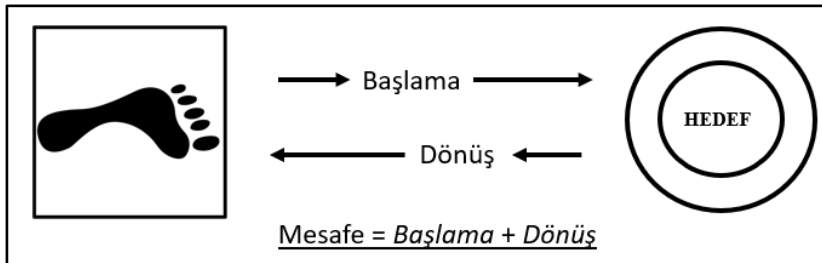
Ölçüm ve Veri Toplama Aşaması: Ölçüm sırasında sporcular, kendilerini hazır hissettikleri anda teste başladılar. Sporcunun ilk vuruşu yapmasıyla eşzamanlı olarak kronometre başlatıldı ve performans video kayıt altına alındı. Her 5 saniyede bir sporcunun uygulayabildiği teknik frekansı kaydedildi. Ayrıca testler sonrası, 2 farklı taekwondo antrenörüne videolar aracılığı ile performanslar seyretilirdi ve 5'er saniyelik aralıklardaki teknik frekansını tespit etmeleri istendi. Antrenörlerin ve araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar karşılaştırıldı ve alınan değerler teyit edildi. Elde edilen değerler ile sporcuların tekniksel çabukluk (teknik frekansı) ve süratleri hesaplandı.



Şekil 2. Taekwondo performans protokolü (TPP)

Teknik Frekansının (Çabukluk) Tespiti: Test esnasında sporcunun uygulayabildiği teknik adedi, çabukluk performansı (teknik frekansı) olarak kaydedildi. Test kapsamındaki 5'er saniyelik periyotlar incelenerek, sporcunun maksimum, minimum ve ortalama çabukluk değerleri tespit edildi (Şekil 2). Sonuç adet cinsinden kaydedildi.

Teknik Süratinin Tespiti: Sporcuların teknik süratleri (Şekil 2), hız = mesafe / zaman formülü kullanılarak tespit edildi. Bu kapsamda sporcunun 30 sn. boyunca uygulamış olduğu teknik frekansı ile zemin ve hedef nokta arasında ayağın aldığı mesafenin çarpımı kaydedilip, test süresi olan 30'a bölündü. Ayağın aldığı mesafenin hesaplanması, şekil 3'te gösterildi.



Şekil 3. Tekme mesafesinin hesaplanması

Test kapsamındaki 5'er saniyelik periyotlar incelenerek, sporcunun maksimum, minimum ve ortalama teknik süratleri tespit edildi. Sonuç cm/sn. cinsinden kaydedildi.

### ***İstatistiksel Analiz***

Elde edilen tüm verilerin ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (Sd.), minimum ve maksimum (aralık) değerleri, tanımlayıcı istatistik ile tespit edildi. Analizi yapılan değişkenlerin normallik varsayımlarının belirlenmesinde Shapiro-Wilk katsayıları, skewness-kurtosis değer aralıkları ( $\pm 2$ ) ve Q-Q plot grafikleri birlikte incelendi. Sporcuların TPP performansları ile ilişkili antropometrik

özelliklerin ve motor becerilerin belirlenmesi için elde edilen veriler, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile tespit edildi. TPP performansını yordayabileceği düşünülen değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile incelendikten sonra, ortak etkileri olan değişkenlerin TPP performansını yordama düzeyleri Lineer Regresyon (enter metot) analizi ile incelendi. Regresyon analizi yapılacak değişkenlerin doğrusallık varsayımlarına, VIF değerleri (<6) ve değişkenler arası korelasyon düzeylerine göre karar verildi. Analizler SPSS 25 ile tamamlandı ve ilişkiler  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde incelendi.

## Bulgular

Sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bacak uzunluğu ve uyluk çevresi ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri tespit edildi. Ölçüm sonuçlarına ait değerlere tablo 1’de yer verildi.

Tablo 1

Sporcuların antropometrik özellikleri

Antropometri (n=21)	X	Sd.	Min.	Maks.
Boy (cm)	166,9	9,1	150	184
Vücut ağırlığı (kg)	54,36	7,6	42,4	72
Bacak uzunluğu (cm)	86,48	5,8	75	100
Uyluk çevresi (cm)	46,86	5,5	31	56

Sporcuların antropometrik özellikleri ölçümlendikten sonra motorik performans seviyeleri tespit edildi. Sporcuların bacak kuvveti, sırt kuvveti, 20 m sürat, illinois çeviklik, dikey sıçrama ve anaerobik güç performans seviyelerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri tespit edildi. Ölçüm sonuçlarına ait değerlere tablo 2’de yer verildi.

Tablo 2

Sporcuların motorik performans seviyeleri

Motor performans (n=21)	X	Sd.	Min.	Maks.
Bacak kuvveti (kg)	72,69	21,13	44,5	109,5
Sırt kuvveti (kg)	80,66	22,86	37	129
20 m sürat (sn)	3,24	0,29	2,68	3,58
İllinois çeviklik (sn)	18,89	1,04	17,16	20,84
Dikey sıçrama (cm)	37,24	9,94	21	57
Anaerobik güç (watts)	717,63	162,63	469,93	1058,7



Sporcuların TPP performansları ile onların tekme çabukluğu ve sürati tespit edildi. Sporcuların tekme çabukluğu ve süratine ait performansları 5'er saniyelik aralıklarla incelendi ve elde edilen sonuçlar ile ortalama ve maksimum tekme sürati ve çabukluğu performansları tespit edildi. TPP sonuçlarına ait tüm değişkenlerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri tespit edildi, elde edilen sonuçlara tablo 3'te yer verildi.

Tablo 3

Sporcuların TPP performansı seviyeleri

(n=21)	Çabukluk				Sürat			
	X	Sd.	Min.	Maks.	X	Sd.	Min.	Maks.
0-5 sn.	8,86	0,73	8	10	558,11	52,7	464	664
6-10 sn.	8,38	0,5	8	9	528,1	39,62	464	597,6
11-15 sn.	7,76	0,62	7	9	489,68	51,71	406	597,6
16-20 sn.	7,38	0,67	6	8	465,6	52,45	362,4	556,8
21-25 sn.	7,1	0,54	6	8	448,04	50,91	362,4	556,8
26-30 sn.	6,76	0,54	6	8	426,36	43,4	362,4	544
Maks. sn.	7,71	0,44	6,83	8,5	485,98	41,35	422,8	564,4
Ort. sn.	8,86	0,73	8	10	558,11	52,7	464	664

Sporcuların antropometrik, motorik ve TPP performans seviyeleri tespit edildikten sonra, aralarındaki ilişkiler incelendi. Sporcuların antropometrik ve motorik özellikleri ile TPP-sürat performansları arasındaki ilişkilere tablo 5'te, TPP- çabukluk performansları arasındaki ilişkilere ise tablo 6'da yer verildi. Sporcuların TPP-sürat ve TPP- çabukluk performansı ile ortak ilişkileri ( $AR^2$ ) olabilecek değişkenlerin, birbirleri ile olan ilişki düzeyleri tablo 4'te sunuldu.

Tablo 4

TPP ile ortak ilişkileri incelenen değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki düzeyleri

Değişkenler	r
Boy uzunluğu (cm)- Vücut ağırlığı (kg)	0,669*
Bacak uzunluğu (cm)- Uyluk çevresi (cm)	0,006
Bacak kuvveti (kg)- Sırt kuvveti (kg)	0,898**
20 m sürat (sn)- Illinois çeviklik (sn)	0,778**
Dikey sıçrama (cm)- Anaerobik güç (watts)	0,819**

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$

Sporcuların TPP-sürat ve TPP-çabukluk performansları ile ortak ilişkileri olabilecek değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki düzeyleri incelendiğinde; boy uzunluğu ile vücut ağırlığı, bacak

kuvveti ile sırt kuvveti, 20 m sürat ile illinois çeviklik, dikey sıçrama ile anaerobik güç değişkenleri arasında orta- yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu ( $r= 0,669-0,898$ ;  $p<0,05$ ), fakat bacak uzunluğu ile uyluk çevresi değişkenleri arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı ( $p>0,05$ ) tespit edildi (Tablo 4). Aralarında ilişki olan değişkenlerin TPP-sürat ve TPP- çabukluk performanslarına ortak etkileri ( $AR^2$ ) tablo 5 ve 6'da sunuldu.

Sporcuların antropometrik özellikleri ile TPP-sürat performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve bacak uzunluğu değerleri ile TPP-sürat performansları arasında zayıf, orta ve yüksek düzeylerde pozitif yönlü anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ( $r=0,451-0,907$ ;  $p<0,05$ ). Uyluk çevresi ile TPP-sürat performansı arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ). Birbirleri ile ilişkili antropometrik değişkenlerin TPP-sürat performansı üzerindeki ortak etkileri incelendiğinde, sporcuların boy uzunlukları ile vücut ağırlıklarının, 6-10 sn aralığından itibaren olmak üzere TPP-sürat performanslarını %22 ile %81 arasında, ortalama %49 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Bacak uzunluğu ile uyluk çevresinin ise 16-20 sn aralığından itibaren olmak üzere TPP-sürat performansını %32 ile %60 arasında, ortalama %31 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Analiz sonuçları, antropometrik özelliklerin maksimum TPP-sürat performansını yordamadığını gösterdi ( $p>0,05$ ) (Tablo 5).

Sporcuların motorik performans seviyeleri ile TPP-sürat performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde bacak kuvveti, sırt kuvveti, 20 m sürat, illinois çeviklik, dikey sıçrama ve anaerobik güç seviyeleri ile arasında düşük, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ( $r=0,451- 0,754$ ;  $p<0,05$ ). Bacak kuvveti ile sırt kuvvetinin, 16-20 sn aralığından sonra olmak üzere TPP-sürat performansını %38 ile %41 arasında, ortalama %29 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). 20 m sürat ile illinois çeviklik performanslarının, 6-10 sn ve 21-25sn aralıkları arasında olmak üzere TPP-sürat performansını %24 ile %51 arasında, ortalama %37 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Sporcuların dikey sıçrama ile anaerobik güç performanslarının, TPP-sürat performansını 0-5 saniye aralığından itibaren %30 ile %53 arasında, ortalama %56 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Ayrıca analiz sonuçları, sporcuların dikey sıçrama ile anaerobik güç performanslarının, maksimum TPP-sürat performanslarını %30 yordadığını gösterdi (Tablo 5).

Tablo 5

Sporcuların antropometrik ve motorik özellikleri ile TPP-sürat performansları arasındaki ilişkiler

Teknik sürati	0-5 sn (sn)		6-10 sn (sn.)		11-15 sn (sn)		16-20 sn (sn)		21-25 sn (sn)		26-30 sn (sn)		Ort. Sürat (sn)		Maks. Sürat (sn)	
	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>
Boy (cm)	0,368		0,498*		0,623**		0,701**		0,907**		0,637**		0,734**		0,368	
		0,076		0,219*		0,331*		0,439**		0,806**		0,452**		0,49**		0,076
Vücut ağırlığı (kg)	0,112		0,169		0,346		0,513*		0,568**		0,586**		0,451*		0,112	
Bacak uzun. (cm)	0,236		0,366		0,484*		0,521*		0,751**		0,525*		0,566**		0,236	
		-0,028		0,038		0,198		0,322*		0,596**		0,243*		0,306*		-0,028
Uyluk çev. (cm)	0,137		-0,009		0,208		0,341		0,264		0,204		0,233		0,137	
Bacak kuv. (kg)	0,336		0,378		0,421		0,672**		0,666**		0,567**		0,598**		0,336	
		0,019		0,048		0,088		0,409**		0,381**		0,253*		0,286*		0,019
Sırt kuvveti (kg)	0,275		0,346		0,357		0,659**		0,597**		0,545*		0,545*		0,275	
20 m sürat (sn)	-0,489*		-0,660**		-0,458*		-0,654**		-0,509*		-0,480*		-0,626**		-0,489*	
		0,175		0,506**		0,236*		0,328*		0,283*		0,098		0,368**		0,175
İllinois çevik. (sn)	-0,451*		-0,723**		-0,552**		-0,546*		-0,423		-0,321		-0,585**		-0,451*	
Dikey sıçra. (cm)	0,592**		0,754**		0,695**		0,704**		0,625**		0,472*		0,751**		0,592**	
		0,296*		0,532**		0,444**		0,533**		0,485**		0,375**		0,562**		0,296*
Anaerobik güç (watts)	0,411		0,560**		0,643**		0,743**		0,731**		0,653**		0,732**		0,411	

\*p<0,05; \*\*p<0,01; r: pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı; AR<sup>2</sup>: düzeltilmiş (adjusted) R<sup>2</sup>

Sporcuların antropometrik özellikleri ile TPP-çabukluk performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve bacak uzunluğu değerleri ile TPP-çabukluk performansları arasında düşük, orta ve yüksek düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ( $r=0,441-0,856$ ;  $p<0,05$ ). Uyluk çevresi ile TPP-çabukluk performansı arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ). Birbirleri ile ilişkili antropometrik değişkenlerin TPP-çabukluk performansı üzerinde ortak etkileri incelendiğinde, sporcuların boy uzunlukları ile vücut ağırlıklarının, 21-25 sn aralığında TPP-çabukluk performanslarını %71 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Bacak uzunluğu ile uyluk çevresinin ise 21-25 sn aralığında TPP-çabukluk performansını %56 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Analiz sonuçları, antropometrik özelliklerin 0-20 sn aralığında TPP-çabukluk performansını yordamadığını gösterdi ( $p>0,05$ ). Ayrıca, antropometrik özelliklerin ortalama ve maksimum TPP-çabukluk performansını yordamadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).

Sporcuların motorik performans seviyeleri ile TPP-çabukluk performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde; sporcuların bacak kuvveti, sırt kuvveti, 20 m sürat, illinois çeviklik, dikey sıçrama ve anaerobik güç performans seviyeleri ile TPP-çabukluk performansları arasındaki ilişkilerin 6-10 sn aralığından itibaren düşük, orta ve yüksek düzeyde olduğu tespit edildi ( $r=0,444-0,723$ ;  $p<0,05$ ). Analiz sonuçları, sporcuların motorik özellikleri ile 0-5 sn TPP-çabukluk performansları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gösterdi ( $p>0,05$ ). Bacak kuvveti ile sırt kuvvetinin, 16-20 sn ve 21-15 sn aralıklarında TPP-sürat performansını %33 ve %46, ortalama ise %21 düzeyinde yordadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). 20 m sürat ile illinois çeviklik performanslarının, 6-10 sn aralığında TPP-çabukluk performansını %26 düzeyinde yordadığı ( $p<0,05$ ), ortalama olarak 20 m sürat ile illinois çeviklik performansının TPP-çabukluk performansını yordamadığı ( $p>0,05$ ) tespit edildi. Sporcuların dikey sıçrama ile anaerobik güç ortak performanslarının ise TPP-çabukluk performanslarını yordamadığı tespit edildi ( $p<0,05$ ) (Tablo 6).

Tablo 6

Sporcuların antropometrik ve motorik özellikleri ile TPP-çabukluk performansları arasındaki ilişkiler

Teknik çabukluğu	0-5 sn (ad.)		6-10 sn (ad.)		11-15 sn (ad.)		16-20 sn (ad.)		21-25 sn (ad.)		26-30 sn (ad.)		Ort. Çab. (ad.)		Maks. Çab. (ad.)	
	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>	r	AR <sup>2</sup>
Boy (cm)	-0,018		0,024		0,361		0,459*		0,856**		0,338		0,441*		-0,018	
		-0,106		-0,099		0,034		0,163		0,707**		0,191		0,117		-0,106
Vücut ağırlığı (kg)	-0,063		-0,061		0,242		0,449*		0,621**		0,521*		0,372		-0,063	
Bacak uzun. (cm)	-0,125		-0,066		0,238		0,284		0,684**		0,26		0,272		-0,125	
		-0,074		-0,103		0,016		0,156		0,557**		0,021		0,073		-0,074
Uyluk çev. (cm)	0,133		-0,052		0,238		0,398		0,361		0,225		0,301		0,133	
Bacak kuv. (kg)	0,156		0,159		0,301		0,610**		0,714**		0,456*		0,533*		0,156	
		-0,078		-0,082		-0,006		0,325*		0,456**		0,127		0,205*		-0,078
Sırt kuvveti (kg)	0,108		0,152		0,242		0,610**		0,633**		0,444*		0,486*		0,108	
20 m sürat (sn)	-0,286		-0,462*		-0,318		-0,545*		-0,507*		-0,252		-0,503*		-0,286	
		-0,007		0,257*		0,136		0,185		0,263		-0,036		0,231		-0,007
İllinois çevik. (sn)	-0,279		-0,574**		-0,470*		-0,448*		-0,339		-0,129		-0,501*		-0,279	
Dikey sıçra. (cm)	0,371		0,526*		0,589**		0,587**		0,574**		0,263		0,655**		0,371	
		0,113		0,286		0,277		0,342		0,471		0,195		0,385		0,113
Anaerobik güç (watts)	0,16		0,269		0,510*		0,625**		0,723**		0,476*		0,613**		0,16	

\*p<0,05; \*\*p<0,01; r: pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı; AR<sup>2</sup>: düzeltilmiş (adjusted) R<sup>2</sup>

## Tartışma ve Sonuç

Yapılan araştırmada, taekwondo tekme performansını ölçümleyebilen geçerli ve güvenilir testlerin sınırlı olduğu, bu sebeple tekme performansını etkileyen antropometrik ve motorik özelliklerin incelendiği çalışmaların da kısıtlı olduğu tespit edildi (Santos ve Franchini, 2016, 2018; Sant'Ana vd., 2014; Santos vd., 2018). Bu çalışmada, taekwondo tekme performansını etkileyen temel antropometrik ve motorik özelliklerin belirlenebilmesi amaçlandı.

Yapılan incelemede sporcuların; boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve bacak uzunluğu değerleri ile TPP-sürat ve TPP-çabukluk performansları arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler olduğu, uyluk çevresi ile TPP-sürat ve TPP-çabukluk performansı arasındaki ilişkilerin ise anlamlı olmadığı tespit edildi. Bu sonuç, sporcuların tekme performansı ile bacak kalınlıklarının değil uzunluklarının daha ilişkili olduğunu göstermektedir. Antropometrik değişkenlerin TPP-sürat ve TPP-çabukluk performansı üzerindeki ortak etkileri incelendiğinde ise sporcuların antropometrik özelliklerinin tekme sürati üzerindeki etkilerinin daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlar, sporcuların boy ve bacak uzunlukları ile tekme sürati ve çabukluklarının özellikle 21-25 sn. aralıklarında yüksek düzeyde ilişkili olduğunu gösterdi. Bu sonuçlara göre, sporcuların uzun ekstremitelere sahip olmalarının, onlara tekme sürati ve çabukluğu için avantaj sağladığı ifade edilebilir.

Birim zamanda uygulanan teknik frekansını ölçümleyen ve tekme performansı hakkında fikir veren diğer bir test Frequency Speed of Kick Test (FSKT)'tir. 10 saniyelik tek bir blok ya da 10'ar saniyelik 5 interval (10 sn. dinlenme) halinde uygulanan 2 versiyonu vardır (Santos ve Franchini, 2016). Bu test, TPP'nin çabukluk boyutu ile benzer özellik göstermektedir fakat tekme süratini tespit edememektedir. FSKT daha önceki bazı çalışmalarda kullanılmış, antrenman gelişimlerine ve farklı elitlik seviyesindeki sporculara duyarlı olduğu rapor edilmiştir (Santos ve Franchini, 2016, 2018)

Santos ve diğ. (2018), 16 erkek taekwondo sporcusu (yaş: 23±5 yıl; boy: 180±7 cm; ağırlık: 73±13 kg; deneyim: 11±5 yıl) ile frequency speed of kick test (FSKT)'in ilişkili olabileceği antropometrik özellikleri inceledikleri çalışmada, boy uzunluğu ile teknik frekansı arasında negatif ilişkiler olduğunu raporlamışlardır. Çalışmada, uzun boylu sporcuların kısıtlara göre daha yavaş hareket ettiği ifade edilmiştir. Araştırma sonuçları bu çalışma bulguları ile çelişmektedir. Bu çelişkinin sebebi, araştırma gruplarının gelişim dönemlerindeki ve elitlik seviyelerindeki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği gibi test protokolü özelliklerinden de kaynaklanmış olabilir.

Yapılan incelemede, TPP ölçümleri sırasında sporcuların göstermiş oldukları performansın, testin başlangıç anından bitiş anına düzenli bir düşüş gösterdiği tespit edildi (Tablo 3). Sporcuların enerji depolarının patlayıcı aktiviteler sırasında hızla azalma gösterdiği düşünüldüğünde, bu beklenen

bir durumdur. Fakat sporcuların antropometrik ve motorik özellikleri ile TPP performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, bu özellikler ile TPP arasındaki ilişkilerin test başlangıcında daha zayıf, ilerleyen süreçte daha güçlü olduğu tespit edildi. Ayrıca sporcuların maksimum sürat ve çabukluk performanslarının 0-5 sn aralığında olduğu, fakat antropometrik ve motorik performanslarının maksimum tekme sürati ve çabukluğu ile anlamlı ilişkilere sahip olmadığı tespit edildi. Bu sonuçlar, taekwondoya özel maksimum sürat ve çabukluğun, taekwondoya özel metotlarla ölçülmesi gerektiğini doğrulamakta ve maksimum tekme performansı için branşa özel metotlara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Benzer şekilde antropometrik özellikler, tekme performansı üzerinde etkileri olsa da maksimum performans için branşa özel antrenmanlar gibi ek destekleyici parametreler gerekmektedir. Bu sonuç, yetenek seçimi ve doğru antrenman uygulamalarının birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Özel bir yazılım ve sensörler ile geliştirilmiş ve 30 saniye boyunca bir kum torbasına mümkün olduğunca çok sayıda tekme atmayı amaçlayan farklı bir test, Taekwondo Anaerobik Testtir (TAT). TAT ile tekme frekansı, ortalama tekme süresi, en iyi tekme süresi, en yüksek etki, ortalama etki ve yorgunluk indeksi değerleri elde edilebilir (Sant'Ana vd., 2014).

Sant'Ana ve diğ. (2014), testin geliştirilme aşamasında yaptıkları çalışmada, İlk %20'lik tekme frekansı oranları ile karşılaştırıldığında, sporcuların son %20'lik evrede performanslarında bir düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Santos ve diğ. (2018), FSKT sırasında sporcu performansının testin başlangıcından sonuna düşüş eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca Sant'Ana ve diğ. (2014) aynı çalışmada, sporcuların dikey sıçrama performansları ile tekme performansları arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki bulunduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonuç, çalışma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Daha önce yapılan çalışmalar, sporcuların düşük vücut yağı seviyelerine ve orta düzeyde kas-iskelet dokusunu karakterize eden bir somatotipe sahip olması gerektiğini, ayrıca alt ekstremitelerin yüksek anaerobik güç özelliklerini göstermesi gerektiğini bildirmektedir (Bridge vd., 2011, 2014; Kazemi vd., 2006, 2010, 2013; Marković, Mišigoj-Duraković ve Trninić, 2005). Yapılan çalışmada ise sporcuların sırt ve bacak kuvvetleri ile tekme sürati ve çabukluğu performanslarının, 16-20 sn. ve 21-25 sn. aralıklarında en yüksek düzeyde ilişkili olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar sporcuların, devam eden bir performans sırasında, tekme sürati ve çabukluğu performanslarını maksimize edebilmek için kuvvete ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Sporcular, performansın ilk anından itibaren sürat ve patlayıcı güç özelliklerine ihtiyaç duymaktadır. 20 m sürat ve illinois çeviklik testlerinde bacaklar yoğun aktiftir ve patlayıcı kuvvet önemlidir. Bu sebeple genel sürat performansı gelişmiş sporcuların tekme sürati ve çabukluğu için avantajlı olabilecekleri ifade edilebilir. Benzer şekilde dikey sıçrama testinin de tekme sürati ve çabukluğu ile performansın ilk anından itibaren ilişkili olduğu tespit edildi.

Dikey sıçrama testi alt ekstremite güç seviyesinin ve patlayıcı kuvvetin önemli bir göstergesidir ve sprint gibi patlayıcı güç gerektiren diğer performans araçları ile yüksek düzeyde ilişkilidir (Mouelhi vd., 2007).

Bu çalışmanın ana sınırlaması, sporcularının antropometrik ve motorik özelliklerinin TPP uygulaması sırasındaki etkilerini anlamak için daha uzun süreli ve tekrarlı ölçümlerin olmamasıdır. Fakat bu çalışma, gelişim dönemindeki taekwondo sporcularının fiziksel ve biyomotor yetileri ile taekwondo performansları arasındaki ilişkileri inceleyen ilk çalışmalardan biridir. Araştırma sonuçlarının genellenebilmesi için daha farklı performans seviyesi ve yaş grubundaki sporcular ile çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Elde edilen sonuçlar; boy uzunluğu, bacak uzunluğu ve kuvvet seviyelerinin, zamansal olarak ilerleyen aşamalarda tekme performansına baskın olarak katkı sağladığını, fakat sürat ve güç performanslarının, ilk andan itibaren önemli bir performans belirleyicisi olduğunu gösterdi. Bu sonuçlar, sporcuların bireysel antropometrik özelliklerine göre maçın hangi aşamasında daha başarılı olabileceğini tahmin edebilmek adına önemlidir. Ayrıca sporcuların sürat ve güç performansların, maçın ilk anlarından itibaren yüksek tekme sürati ve çabukluğuna sahip olmaları için gerekli temel özellikler olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar, taekwondo antrenman plan ve programlarının hazırlanmasında kuvvet, sürat ve güç çalışmalarının kişiye özel olarak mutlaka optimize edilmesi gerektiğini göstermektedir.

## Kaynakça

- Araujo, M. P., Nóbrega, A. C. L., Espinosa, G., Hausen, M. R., Castro, R. R. T., Soares, P. P., ve Gurgel, J. L. (2017). Proposal of a new specific cardiopulmonary exercise test for taekwondo athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(6), 1525–1535. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001312>
- Bridge, C. A., Ferreira Da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., ve Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Bridge, C. A., Jones, M. A., ve Drust, B. (2011). The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 344–357. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.344>
- Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., ve Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*, 112(4), 1221–1228. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2071-4>
- Fox, E. L., ve Mathews, D. K. (1974). *Interval training: conditioning for sports and general fitness*. Saunders.
- Getchell, B. (1979). Physical fitness: a way of life. In *John Wiley and Sons, Inc.* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Guyton, A. C. (1958). Textbook of medical physiology. *Southern Medical Journal*, 51(3), 412. <https://doi.org/10.1097/00007611-195803000-00032>
- Heyward, V. (2002). *Advanced fitness assessment & exercise prescription* (4th ed.). Human Kinetics.
- Jacobs, I., Tesch, P. A., Bar-Or, O., Karlsson, J., ve Dotan, R. (1983). Lactate in human skeletal muscle after 10 and 30 s of supramaximal exercise. *Journal of Applied Physiology Respiratory Environmental and Exercise Physiology*, 55(2), 365–367. <https://doi.org/10.1152/jappl.1983.55.2.365>



- Kazemi, M., Casella, C., ve Perri, G. (2009). 2004 Olympic taekwondo athlete profile. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 53(2), 152.
- Kazemi, M., de Ciantis, M. G., ve Rahman, A. (2013). A profile of the youth olympic taekwondo athlete. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 57(4), 293–300.
- Kazemi, M., Perri, G., ve Soave, D. (2010). A profile of 2008 olympic taekwondo competitors. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 54(4), 249.
- Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., ve White, A. R. (2006). A profile of olympic taekwondo competitors. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(CSSI-1), 114–121.
- Kim, J. W., Kwon, M. S., Yenuga, S. S., ve Kwon, Y. H. (2010). The effects of target distance on pivot hip, trunk, pelvis, and kicking leg kinematics in Taekwondo roundhouse kicks. *Sports Biomechanics*, 9(2), 98–114. <https://doi.org/10.1080/14763141003799459>
- Marković, G., Mišigoj-Duraković, M., ve Trninić, S. (2005). Fitness profile of elite croatian female taekwondo athletes. *Collegium Antropologicum*, 29(1), 93–99.
- Mouelhi, J., Dardouri, W., Gmada, N., Haj Sassi, R., Mahfoudhi, M. E., ve Haj Yahmed, M. (2007). Relationship between the five-jump test, 30 m sprint test and vertical jump. *Science & Sports*, 22(5), 246–247. <https://doi.org/10.1016/J.SCISPO.2007.07.001>
- Ouergui, I., Messaoudi, H., Chtourou, H., Wagner, M. O., Bouassida, A., Bouhlel, E., Franchini, E., ve Engel, F. A. (2020). Repeated sprint training vs. repeated high-intensity technique training in adolescent taekwondo athletes- a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4506. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124506>
- Ölmez, C., ve Akcan, I. O. (2021). Repetitive sprint or calisthenics training: which is more successful for athletic performance? *Acta Kinesiologica*, 15(2), 42–48. <https://doi.org/10.51371/issn.1840-2976.2021.15.2.5>
- Ölmez, C., ve Yüksek, S. (2021). Development of the taekwondo performance protocol to determine technical speed and quickness specific to taekwondo. *International Aegean Symposiums on Social Sciences & Humanities-III*, 204–216.
- Pieter, F., ve Pieter, W. (1995). Speed and force in selected taekwondo techniques. *Biology of Sport*, 12, 257–266.
- Şahin, M., Saraç, H., Çoban, O. ve Coşkun, Z. (2012). Taekwondo antrenmanlarının çocukların motor gelişim düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 5–14.
- Sant'Ana, J., Diefenthaler, F., Dal Pupo, J., Detanico, D., Guglielmo, L. G. A., ve Santos, S. G. (2014). Anaerobic evaluation of taekwondo athletes. *International SportMed Journal*, 15(4), 492–499.
- Sant'Ana, J., Franchini, E., Murias, J. M., ve Diefenthaler, F. (2019). Validity of a taekwondo-specific test to measure VO<sub>2</sub>peak and the heart rate deflection point. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(9), 2523–2529. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002153>
- Santos, J. F. da S., ve Franchini, E. (2018). Frequency speed of kick test performance comparison between female taekwondo athletes of different competitive levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2934–2938. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002552>
- Santos, J. F. da S., Loturco, I., ve Franchini, E. (2018). Relationship between frequency speed of kick test performance, optimal load, and anthropometric variables in black-belt taekwondo athletes. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 18(1), 39–44. <https://doi.org/10.14589/ido.18.1.6>
- Santos, J. F., ve Franchini, E. (2016). Is frequency speed of kick test responsive to training? A study with taekwondo athletes. *Sport Sciences for Health*, 12(3), 377–382. <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0300-2>
- Singh, A., Sathe, A., ve Sandhu, J. (2017). Effect of a 6-week agility training program on performance indices of Indian taekwondo players. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 17(3), 143. [https://doi.org/10.4103/sjism.sjism\\_19\\_17](https://doi.org/10.4103/sjism.sjism_19_17)
- Şahin, M., Saraç, H., Çoban, O. ve Coşkun, Z. (2012). Taekwondo antrenmanlarının çocukların motor gelişim düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 5–14.
- Tan, Y. L., ve Krasilshchikov, O. (2015). Diversity of attacking actions in Malaysian junior and senior taekwondo players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 913–923. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868840>

- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2013.281053>
- Wu, Y.-N., Tsai, M.-C., ve Chiu, P.-K. (2016). Case study in technical patterns for an elite female taekwondo. *Journal of Taekwondo Sports*, 3, 1–9. <https://doi.org/10.3966/251969952016120003001>
- Xiangjun, L. I. (2012). Score skills of the 16th Asian Games of taekwondo competition in new rules. *Journal of Shenyang Sport University*, 2, 34.
- Xiang-jun, L. I. (2014). Study on development trend of taekwondo tactical from the 16th Asian Games of taekwondo competition. *Journal of Lanzhou University of Arts and Science (Natural Science Edition)*, 5, 20.
- Yibo, L., ve Minghong, W. (2012). On the Influence of new rules upon techniques application of china tae kwon do players. *Wushu Science*, 5, 31.



Bu eser [Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile lisanslanmıştır.