

GENÇ MİLLİ TAEKWONDUCULARIN BACAK KUVVETİ İLE ÇEVİKLİK DEĞERLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

An Investigation Of The Relationship Between The Value Of Leg Force And Agility Of The Young National Athlete

Reference: Akman, O. & Orhan, Ö. (2020). "Genç Milli Taekwondocuların Bacak Kuvveti İle Çeviklik Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 6(32): 927-935.

Arş.Gör. Onur AKMAN

Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara/Türkiye
ORCID: 0000-0001-5157-7430

Doç.Dr. Özlem ORHAN

Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara/Türkiye
ORCID: 0000-0002-4047-234X

ÖZET

Bu çalışma genç milli taekwondocuların bacak kuvveti ile çeviklik değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören, ulusal ve uluslararası düzeyde dereceye sahip, yaş ortalaması 20.6 ± 0.54 yıl, spor yaşı 9.8 ± 0.63 yıl, boy uzunluğu 175.1 ± 0.94 cm, vücut ağırlığı 67 ± 2.27 kg olan 13 erkek taekwondo sporcusu katılmıştır. Araştırmaya katılan deneklerin çeviklik değerleri T-çeviklik testi ve Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi (TSAT) ile belirlenirken, izokinetik bacak kuvveti Isomed 2000 izokinetik dinamometre ile belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 23.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Parametreler arasında ilişki için, Spearman Korelasyon test uygulanmıştır. Çalışma sonucunda TSAT değerleri ile sağ bacak hamstring, sol bacak hamstring ve sol bacak quadriceps kasları kuvveti arasında anlamlı bir ilişki görülürken ($p < 0.05$), T çeviklik ile sadece sol bacak quadriceps kuvvetinde ilişki olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Çevikliği etkileyen pek çok unsur olmasına rağmen kişinin öğrendiği hareketleri koordine etmede daha başarılı bir performans sergileyebileceği söylenebilir. Bu durum çeviklik performansı değerlendirilirken, branşa özgü testlerin de kullanılması gerektiği şeklinde yorumlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Taekwondo, Çeviklik, Kuvvet

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the relationship between the leg strength and agility values of young national taekwondo players. 13 male taekwondo athletes studying at Gazi University Faculty of Sport Sciences, having a national and international level, average age 20.6 ± 0.54 years, sports age 9.8 ± 0.63 years, height length 175.1 ± 0.94 cm, body weight 67 ± 2.27 kg participated in the study. The agility values of the subjects participating in the study were determined with the T-agility test and the Taekwondo Specific Agility Test (TSAT), while the isokinetic leg strength was determined with the Isomed 2000 isokinetic dynamometer. The statistical analysis of the data obtained in the research was made using the SPSS 23.0 package program. For the relationship between parameters, Spearman Correlation test was applied. As a result of the study, there was a significant relationship between TSAT values and the strength of the right leg hamstring, left leg hamstring and left leg quadriceps muscles ($p < 0.05$), it was observed that there was a relationship between T agility and left leg quadriceps strength only ($p < 0.05$). Although there are many factors that affect agility, it can be said that one can perform more successfully in coordinating the movements learned. This situation can be interpreted as evaluating the agility performance and using branch-specific tests.

Key words: Taekwondo, Agility, Strength

1. GİRİŞ

Taekwondo, dünya çapında 180 ülkede milyonlarca insan tarafından uygulanan Kore kökenli çok popüler, aralıklı bir dövüş sporudur (Nikolaidis, Buško, Clemente, Tasiopoulos ve Knechtle, 2016). Taekwondo maçları, turlar arasında birer dakikalık dinlenme aralıkları serpiştirilmiş iki dakikalık üç turdan oluşur. Maç süresi nedeniyle kısa süre ve yüksek yoğunluk ile karakterize edilen bu spor dalında yarışmalar sırasında puanların %98'i çok yoğun hareketler olan vuruş teknikleri ile elde edilir. Vuruşlar; hızlı, yüksek, dönen, güçlü ve karmaşık tekmelerden oluşur (Santos ve Franchini, 2018). En iyi performansı elde etmek için vuruş tekniklerinin uygulanması sırasında sporcular yüksek hız ve güçle hareket edebilmelidirler (Pion, Fransen, Lenoir, ve Segers 2014). Bandal chagui (roundhouse tekme) en çok kullanılan tekme tekniğidir ve rakibin abdomen yüksekliğinde, ayak ile yapılan yarı dairesel bir tekme olarak tanımlanabilir. Bu vuruş özellikle alt ekstremit

kaslarında yüksek hassasiyet ve güç gerektirir (Oliveira, Rodrigues ve Vieira, 2017). Taekwondo sadece rakibi yenmek için yapılan ayak oyunlarından oluşan mücadele değildir. Kuvvet ve güç parametrelerinin yanı sıra aynı zamanda üst düzey dayanıklılık (aerobik, anaerobik, solunum fonksiyonları), esneklik, sürat, çabukluk, denge, çeviklik, reaksiyon ve strateji gibi özellikler başarılı bir performans sergilemede taekwondo becerilerine katkıda bulunur (Güder, Canbolat, Gün ve Makar, 2016; Pion vd., 2014:10; Santos ve Franchini, 2018; Oliveira vd., 2017).

Taekwondo için önemli özelliklerden olan çeviklik, bir hareket serisi boyunca çok hızlı yön değiştirmeler esnasında vücudun ve eklemlerin uzayda doğru pozisyonda olmasını sağlayan kontrol ve koordinasyon becerisi olarak tanımlanmaktadır (Taşkın ve Akkoyunlu, 2016). Çeviklik, hızlı bir şekilde vücudun yer değiştirme yeteneği olduğu için kuvvet, hız, denge ve koordinasyonun kombinasyonu sonucu oluşmaktadır. Kas kuvveti performans için belirleyici nitelik taşımaktadır (Davis, Wittekind ve Beneke, 2013; Chaabene, Tabben, Mkaouer, Franchini, Negra ve Hammami, 2015). Alt ekstremitte kuvveti ise özellikle ani yön değiştirme, hızlanma ve yön değiştirme gibi hareketlerin gerçekleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Sonoda, Tashiro, Suzuki, Kajiwara, Zeidan ve Yokota, 2018). Markovic ve diğerleri (2005), 30 kadın taekwondocu ile yaptıkları araştırmada, madalya kazanan taekwondo sporcularının, kazanamayanlara göre alt ekstremitte gücü ve çeviklik değerlerinde anlamlı düzeyde farklılıklar gözlemlemiş, taekwondo sporunda alt ekstremitte gücü ve çeviklik performansının başarı için önemli birer ön koşul olabileceğini belirtmişlerdir. Bridge ve diğerleri (2014), taekwondo sporcularının fiziksel ve fizyolojik profillerini belirlemek için yaptığı araştırmada, başarılı sporcuların alt ekstremitte kuvveti performansının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Taekwondo da tekniklerin hedefe ulaşması için, ani yön değişikliği ile gerçekleştirilmesi gerekir. Bu da taekwondo branşında çeviklik parametresinin ne denli önem taşıdığını gösterir (Arabacı, Görgülü ve Çatıkkaş, 2010). Valenzuela ve diğerleri (2016) taekwondo sporcuları ile yaptıkları çalışmada, çevikliğin her iki cinsiyette de madalya sahibi olan ve madalya sahibi olmayanları ayırt eden önemli bir özellik olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda performans sporcularında branşlarına bağlı olarak yaptıkları hareketleri daha hızlı ve doğru ortaya koyabildikleri belirtilmiştir. Bu bağlamda yapılan çalışma ile taekwondoya özgü çeviklik testi ve T çeviklik testi ile bacak kuvveti ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Grubu

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören, ulusal ve uluslararası düzeyde dereceye sahip yaş ortalaması 20.6 ± 0.54 yıl, spor yaşı 9.8 ± 0.63 yıl, boy uzunluğu 175.1 ± 0.94 cm, vücut ağırlığı 67 ± 2.27 kg olan 13 erkek taekwondo sporcusu gönüllü olarak katıldı. Deneklere çalışmanın içeriği açıklandı ve gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu İlkelerince yürütüldü.

2.2 Veri Toplama Araçları

Çalışma Gazi Üniversitesi Biyomekanik ve Performans Analizi Laboratuvarı'nda iki gün olacak şekilde planlandı ve ilk gün boy, vücut ağırlığı ve çeviklik ölçümleri yapılırken ikinci gün izokinetik bacak kuvveti (IsoMed 2000/Germany) ölçümü yapıldı. Çeviklik testleri (T çeviklik testi ve Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi) aynı gün içerisinde tam dinlenme verilerek yapıldı.

2.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

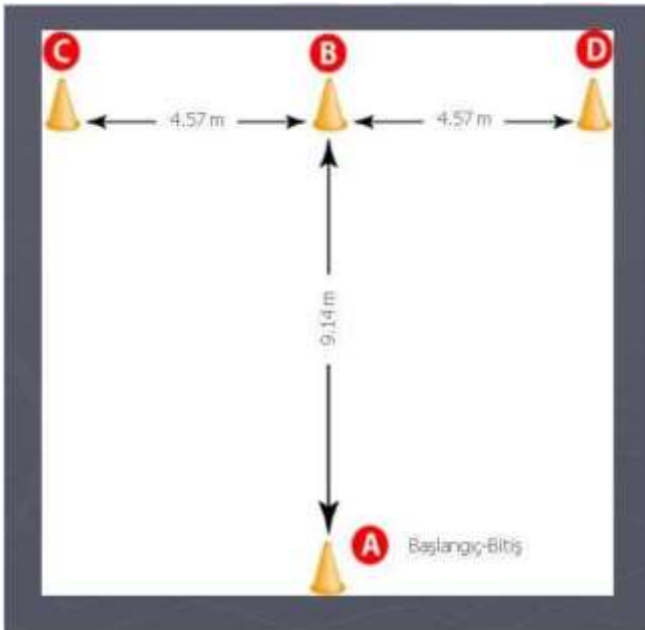
Çalışmaya katılan sporcuların fiziksel özelliklerinin belirlenmesi için boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Deneklerin boy uzunlukları baş frankfort düzlemindeyken derin bir inspirasyonu takiben başın verteksi ile ayak arasındaki mesafenin hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (SECA, Almanya) ile vücut ağırlığı ölçümleri standart spor kıyafeti (şort, tişört) ile, ayakkabısız olarak hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya) ölçülmüştür.

2.2.2 İzokinetik Kuvvet Ölçümü

Çalışmaya katın sporcuların her birine ısınma için koşu (10dk), atlama, dinamik-statik germe hareketlerini içeren 10 dakika aerobik egzersiz yaptırılmıştır. Ölçümü yapılacak sporcu izokinetik kuvvet ölçümü aletine tek tek alınmış ve fiziki yapılarına uygun bir şekilde dinamometrenin ayarları yapılmıştır. Test oturma pozisyonunda gerçekleştirilmiş, denekler karın ve uyluk orta bölümlerinden bantlar yardımıyla koltuğa sabitlenmiştir. Test esnasında koltuğun her iki tarafında yer alan kolları tutmaları sağlanarak kolların serbestliği de engellenmeye çalışılarak aynı zamanda koltuktan destek almaları sağlanmıştır. Tüm deneklerin izokinetik sağ ve sol bacak quadiceps, hamstring kuvvet değerleri 60 derece/ saniye açılma hızında Isomed 2000 marka izokinetik dinamometre ile 5 tekrarlı ölçüm yapılmıştır. Ölçümün başında, deneklere test öncesinde yüksek efor sarf etmeksizin 5 tekrarlı deneme yaptırılmıştır. İzokinetik kuvvet ölçümü esnasında deneklerin daha yüksek performans sergileyebilmeleri için sözel olarak cesaretlendirici ifadelerle desteklenmişlerdir.

2.2.3 T-test Çeviklik

Çeviklik testleri öncesinde; statik-dinamik açma germe hareketleri, koşu, zıplama hareketleri ve taekwondo tekniklerinin de dahil olduğu 10 dakikalık aerobik ısınma gerçekleştirildi. Parkuru hazırlamak için 4 koni parkura Şekil 1'deki gibi dizildi(Semenick, 1990). Katılımcı başla komutu verildiğinde "A" konisinden başlar, "B" konisine düz koşu ile koşar ve sağ eli ilekoniye dokunur. Sonra sola "C" konisine doğru yan koşu (side step) ile koşup "C" konisinesol el ile dokunur, sonra sağa doğru "D" konisine yan koşarak sağ eli ile dokunur. Sonra "B"konisine yan koşu ile gelip sol el ile dokunduktan sonra "A" konisine geri koşu ile geri döner."A" konisine gelir gelmez kronometre durdurulur. Katılımcılardan tam dinlenme aralıklı 3 ölçüm alınmıştır. Katılımcının en iyi olan süresi kaydedilmiştir.



Şekil 1 : T-çeviklik testinin grafik gösterimi

Kaynak : Karacabey, K.(2013). Sporda performans ve çeviklik testleri. International Journal of Human Sciences, 10(1), 1693-1704.

2.2.4 Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi (TSAT)

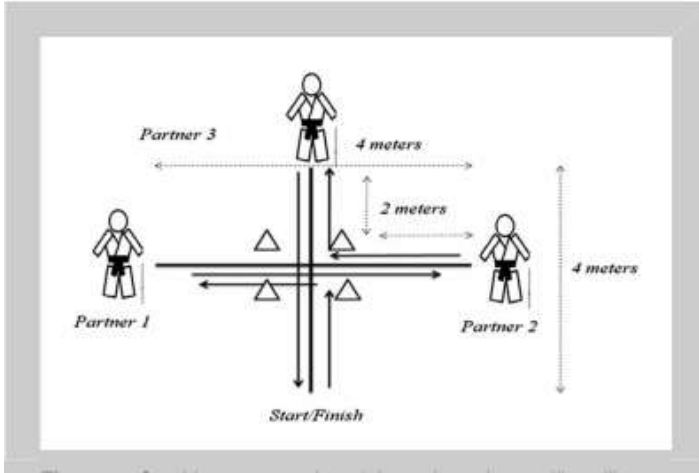
TSAT çeviklik testi taekwondo yarışmaları sırasında kullanılan en yaygın teknik becerileri (Bandal chagui, dollyo-chagi, çift- Bandal chagui) içermektedir (Bridge, Santos, Chaabène, Pieter ve Franchini, 2011; Chen, Dai, Chen, Chou ve Chang, 2015; Jerzy Dariusz, Jerzy ve Igor, 2012; Kazemi, Casella ve Perri, 2009). TSAT performansı geçerliliği altın standart olarak kabul edilen T çeviklik testi ile karşılaştırılarak saptanmıştır. TSAT'ın uluslararası(en iyi elit) ve ulusal(elit)

taekwondo şampiyonlarına göre doğrulanmıştır (Chaabene, Negra, Capranica, Bouguezzi, Hachana, Rouahi, ve Mkaouer, 2018.).

Test daha önce tanımlandığı gibi her iki ayağı başlangıç / bitiş çizgisinin arkasında olan bir koruma(guard) pozisyonunda, sporcu sırasıyla;

- ayakları merkez noktasına mümkün olduğunca çabuk koruma(guard) pozisyonunda ilerlemek,
- yön değiştirerek partner 1'e doğru dönüp sol bacak ile palding vuruşu yapmak;
2. partnere doğru hareket etmek ve sağ bacakla dollyo-chagi vuruşu yapmak;
- merkeze dönüş;
- koruyucu(guard) pozisyonunda ileri doğru hareket etmek ve 3.partnere'e doğru çift palding yapmak
- koruma pozisyonunda başlangıç / bitiş çizgisine geri dönmek (Şekil 2).

1.ve 2. partnerler tekme hedefine sahipken, 3. partner , 2 tekme hedefine sahiptir. Partnerler vuruş hedefini test edilen sporcunun gövde yüksekliğinde tutması istenildi. Test sırasında bu talimatlar takip edilmediğinde 3 dakikalık dinlenme süresinden sonra test yeniden başlatıldı. Testi tamamlamak için gereken süre performans sonucu olarak kullanıldı ve bir elektronik zamanlama sistemi (Newtest 2000 Fotocell) ile değerlendirildi. Analiz için doğru tamamlanan 3 performanstan en iyisi kaydedilmiştir.



Şekil 2 : Graphic of taekwondo specific agility test

Kaynak : Chaabene, H., Negra, Y., Capranica, L., Bouguezzi, R., Hachana, Y., Rouahi, M. A., & Mkaouer, B. (2018). Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(9), 2542-2547

3. BULGULAR

Tablo 1: Betimsel istatistikler

Parametreler	n	Ort.±SS
Yaş (yıl)	13	20.6±0.54
Spor Yaşı (yıl)	13	9.8±0.63
Boy Uzunluğu (cm)	13	175.1±0.94
Vücut Ağırlığı (kg)	13	67±2.27
Tekvando Çeviklik Testi (sn)	13	5.71±0.1
T-Çeviklik (sn)	13	10.9±0.17
Sağ Bacak Hamstring Kuvveti (kg)	13	134.1±6.88
Sağ Bacak Quadriceps Kuvveti (kg)	13	176±8.93
Sağ Bacak H/Q ratio (%)	13	75.9±1.66
Sol Bacak Hamstring Kuvveti (kg)	13	133.8±6.44
Sol Bacak Quadriceps Kuvveti (kg)	13	173.3±7.08
Sol Bacak H/Q ratio (%)	13	77.2±2.09

* $p < 0.05$

Araştırmaya yaş ortalaması 20.6 ± 0.54 yıl, spor yaşı 9.8 ± 0.63 yıl, boy uzunluğu 175.1 ± 0.94 cm, vücut ağırlığı 67 ± 2.27 kg olan 13 erkek taekwondocu katılmıştır. TSAT 5.71 ± 0.1 sn, t-çeviklik 10.9 ± 0.17 sn, sağ bacak hamstring kuvveti 134.1 ± 6.88 kg, sağ bacak quadriceps kuvveti 176 ± 8.93 kg, sağ bacak h/q $75.9 \pm 1.66\%$, sol bacak hamstring kuvveti 133.8 ± 6.44 kg, sol bacak quadriceps kuvveti 173.3 ± 7.08 kg, sol bacak h/q $77.2 \pm 2.09\%$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 2: Taekwondo spesifik çeviklik testi (TSAT) ile sağ ve sol bacak kuvveti arasındaki ilişki

Parametreler	Ort.±SS	Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi (sn)		r	p
		Ort.±SS			
Sağ Bacak Hamstring Kuvveti (kg)	134.1±6.88			-0.67	0.01*
Sağ Bacak Quadriceps Kuvveti (kg)	176±8.93	5.71±0.1		-0.41	0.16
Sol Bacak Hamstring Kuvveti (kg)	133.8±6.44			-0.61	0.03*
Sol Bacak Quadriceps Kuvveti (kg)	173.3±7.08			-0.63	0.02*

* $p < 0.05$

Tablo 2 incelendiğinde, Sağ ve sol bacak hamstring quadriceps bacak kuvveti değerleri ile Taekwondo çeviklik testi arasında %95 güven aralığında sağ bacak hamstring, sol bacak hamstring ve quadriceps bacak kuvveti arasında negatif yönde istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilirken, sağ bacak quadriceps bacak kuvvetinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p < 0.05$).

Tablo 3: T-çeviklik testi ile sağ ve sol bacak arasındaki ilişki

Parametreler	Ort.±SS	T Çeviklik Testi (sn)		r	p
		Ort.±SS			
Sağ Bacak Hamstring Kuvveti (kg)	134.1±6.88			-0.49	0.09
Sağ Bacak Quadriceps Kuvveti (kg)	176±8.93	10.9±0.17		-0.5	0.08
Sol Bacak Hamstring Kuvveti (kg)	133.8±6.44			-0.3	0.32
Sol Bacak Quadriceps Kuvveti (kg)	173.3±7.08			-0.59	0.04*

* $p < 0.05$

Tablo 3 incelendiğinde, Sağ ve sol bacak hamstring quadriceps bacak kuvveti değerleri ile T çeviklik testi arasında %95 güven aralığında sağ ve sol bacak hamstring, sağ bacak quadriceps bacak kuvveti arasında istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilmemişken, sol bacak quadriceps bacak kuvvetinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

4. TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda taekwondoya özgü TSAT ile bacak kuvveti değerleri arasında ilişki olduğu açıkça görülmektedir. Çalışma sonucunda TSAT değerleri ile sağ bacak hamstring, sol bacak hamstring ve sol bacak quadriceps kasları kuvveti arasında anlamlı bir ilişki görülürken ($p < 0.05$), T çeviklik ile sadece sol bacak quadriceps kuvvetinde ilişki olduğu görülmüştür ($p < 0.05$).

İlgili literatür incelendiğinde farklı spor dallarında kuvvet ve çeviklik ilişkisinin değerlendirildiği çalışmalarda bu iki parametrenin performansta önemli bir yere sahip olduğu dile getirilmektedir. Young ve diğerleri, futbol, basketbol, rugby ve tenis oyuncularından oluşan grupla yaptığı çalışmada bacak ekstansör kaslarının çeviklik performansında önemli bir yere sahip olduğunu belirtmiştir (Young, James ve Montgomery, 2002). Bozdoğan ve Kızılet (2017) badminton sporcuları ile yaptıkları çalışmada, bacak kuvveti ile çeviklik performansı arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Kızılet Bozdoğan ve Kızılet, 2017). Bacak kuvveti ve çeviklik performansı bütün sporlar için önemlidir ancak taekwondo da müsabaka sırasında pek çok tekniği ve sayı kazanmak için başarıyı etkileyen en önemli parametreler arasında yer almaktadır. Alt ekstremite gücü, taekwondo da, özellikle tekme tekniklerinin uygulanması ve çeviklik performansları için temel bir ön koşul olarak kabul edilmektedir (Pieter ve Heijmans, 2000; Bridge vd., 2014; Brughelli, Cronin, Levin ve Chaouachi, 2008). Sadece puan kazanmak değil, müsabaka sırasında adımla, atak ve savunma hareketleri için de çeviklik ve kas kuvveti performansı taekwondo sporu için elzemdir (Kwok, 2018). Pek çok araştırma bacak kuvvetinin taekwondo da başarı önemli kriterlerden olduğunu bildirmiştir (Chiodo, Tessitore, Cortis, Cibelli, Lupo ve

Ammendolia, 2011; Ball, Nolan ve Wheeler, 2011). Yiau ve diğerleri(2004), madalya kazanan Malezya kadın taekwondo sporcularının madalya kazanamayan sporculara göre daha iyi sıçrama performansı sergilediklerini tespit etmişlerdir (Yiau, Thung ve Pieter, 2004). Yapılan bir diğer çalışmada ise, Avustralya taekwondo olimpiyat takımı sporcularının bacak kuvveti ve müsabaka performansları arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (Ball vd., 2011). Buna ek olarak, Wazir ve diğerleri(2019), 98 taekwondo sporcusunda başarılı ve başarısız sporcular arasındaki fiziksel performans ve motorik özelliklerin farklarını inceledikleri çalışmalarında, başarılı sporcuların koordinasyon, alt ekstremitte kuvveti ve sıçrama performansının başarısız sporculara göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (Wazir, Hiel, Mostaert, Deconinck, Pion ve Lenoir, 2019). Taşkın (2016), yaptığı çalışmada 14'ü kadın 16'sı erkek olmak üzere toplam 30 milli taekwondocu ile anaerobik gücün çabukluk ve çevikliğe olan etkisini araştırmıştır. Anaerobik gücün ve çevikliğin ölçüldüğü çalışmanın sonucunda anaerobik gücün kadınlarda çeviklik ile ilişkisine rastlanmazken, erkeklerde olumlu yönde ilişkisi olduğu belirtilmiştir ($p<0.05$). Kuvvet ve çeviklik ilişkisinin incelendiği çalışmalarda çeviklik performansının dinamik, konsantrik, eksantrik ve izometrik kasılma kuvvetiyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Jones, Bampouras ve Marrin, 2009; Spiteri, Nimphius, Hart, Specos, Sheppard ve Newton, 2014).

Çeviklik taekwondo da olduğu gibi pek çok spor dalında performans için önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir (Sprois, Milanovic, Trajkovic ve Joksimovic, 2011; Stewart, Turner ve Miller, 2014; Thomas, French ve Hayes, 2009). Alemdaroğlu (2012) yaptığı çalışmada, yaş ortalaması 25.1 ± 1.7 yıl olan 20 erkek basketbol sporcusunda, izokinetik kas kuvvetinin çeviklik, sprint ve durarak uzun atlama performansları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sağ ve sol bacak, hamstring ve quadriceps izokinetik kas kuvveti $60^\circ/\text{sn}$ ve $180^\circ/\text{sn}$ hızda, çeviklik ise T-test çeviklik protokolü ile ölçülmüştür. Sonuç olarak izokinetik kas kuvveti ve çeviklik değerleri arasında olumlu yönde ilişki görülmüştür ($p<0.05$). Coratella ve diğerleri(2018)'nin yaptığı çalışmada 18-21 yaş aralığındaki 27 U21 elit erkek futbol oyuncusunda hamstring ve quadriceps kas kuvvetinin sprint ve çeviklik performansları ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Çeviklik performansı T-test ile ölçülürken, izokinetik hamstring ve quadriceps kas tepe tork kuvveti cybex cihazı ile ($30^\circ \cdot s^{-1}$) ve ($300^\circ \cdot s^{-1}$) açısız hızlarda ölçülmüştür. Çeviklik performansında, yüksek açısız hızda ($300^\circ \cdot s^{-1}$) quadriceps kaslarında pik tork kuvveti orta, hamstring kaslarında pik tork kuvveti ile yüksek derecede korelasyon görülmüştür (Coratella, Beato ve Schema, 2018).

Bunun yanı sıra ilgili literatür incelendiğinde, izokinetik bacak kuvveti ve çeviklik arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını öne süren çalışmalarında olduğu görülmektedir. Aktuğ ve diğerleri(2018) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 25.14 ± 4.42 yıl olan 15 elit erkek hentbol oyuncusunun izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvvetleri ile çeviklik performansları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İzokinetik dinamometre ile sağ ve sol bacak $60^\circ/\text{sn}$ ve $400^\circ/\text{sn}$ açısız hızlarda ölçüm yapmışlardır. Çevikliği ise ilionis test protokolü ile ölçmüşlerdir. Sonuç olarak izokinetik kas kuvveti ile çeviklik değerleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p<0.05$). Özçelik (2014)'in yaptığı çalışmada yaşları 18.46 ± 4.41 yıl olan 27 buz hokeyi sporcularında çeviklik, sürat, kuvvet ve denge özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çeviklik performansı buz hokeyi sporcuları üzerinde çeviklik S-Testi, izokinetik kuvvet isomed 2000 marka dinamometre ile $60^\circ/\text{sn}$ ve $180^\circ/\text{sn}$ açısız hızlarda ölçülmüştür. Sonuç olarak çeviklik ile izokinetik kuvvet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p<0.05$). Benzer bir sonuç da Gilenstam ve diğerlerinin(2011) çalışmasında buz içi elde edilen çeviklik değerleri ile kuvvet değerleri arasında tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda çevikliğin pek çok faktörden etkilendiği ve bireysel farklılıklarında bunda büyük rol oynadığı belirtilmiştir. Özellikle algı ve biliş düzeyi bunu açıklayan önemli iki parametre olarak gösterilmektedir. Çeviklik sadece alt ekstremitte kas grubunun katıldığı bir fonksiyon olarak düşünülmemelidir. Ayrıca sportif becerilerin kısmen çeviklik performansına aktarılabildiği bu yüzden çevikliğin geliştirmek için ayrıca bir antrenman düzenlenmesi (yön değiştirme, sıçrama vs) gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Young ve Farrow, 2006; Jones vd., 2009; Lockie, Jeffriess, MacGann, Callaghan ve Schultz, 2014).

Araştırmada T çeviklik testi ile sadece sol quadriceps kas kuvvetinde anlamlı düzeyde ilişki görülmüştür. Sağ ve sol bacak arasındaki farklılığın bacak kaslarındaki kuvvet farklılığından kaynaklanabileceği belirtilmektedir. Young ve diğerleri(2006) alt ekstremite kas dengesizliğinin çevikliği olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Nitekim Bridge ve diğerleri(2014) taekwondo sporcularının fiziksel ve fizyolojik profillerini tanımlamak için yaptıkları araştırmada; çeviklik performansının belirlenmesi için taekwondoya özgün testlerin geliştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

5.SONUÇ

Sonuç olarak çeviklik algı, deneyim, spor yaşı, hız, denge, kuvvet, reaksiyon ve bilişsel düzey gibi pek çok unsuru içeren oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Araştırma sonucunda TSAT sonuçlarında göze çarpan farklılık branşa özgü çeviklik testinde sporcuların bilişsel seviyelerinin ve daha önce benzer hareketleri yapmalarının test performansını etkilediği yönündedir. TSAT taekwondoya özgü bir çeviklik testidir ve taekwondo sporunda en çok kullanılan teknik becerileri içerir. Fakat her branşın başarılı bir performans için içerdiği teknik hareketler birbirinden farklıdır. Dolayısıyla taekwondo gibi rakibin olduğu dövüş sporlarında TSAT’nde partner bulunmasının deneklerin motivasyonunu ve performansını olumlu yönde etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Buna bağlı olarak sporcuların çeviklik gibi atletik performansları değerlendirilirken, branşa özgü testlerinde kullanılması gerektiği söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Aktuğ, ZB, Dündar A, Murathan F, İri R. The Determination of the Relationship Between Isokinetic Leg Strengths and Agility and Speed Performance of Elite Handball Players. *Journal of Education and Training Studies*, [S.l.], v. 6, n. 6, p. 25-30, apr. 2018.
- Alemdaroğlu, U. (2012). The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance in Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 31, pp. 149-158.
- Arabacı R, Görgülü R, Çatıkkaş F. Relationship Between Agility and Reaction Time, Speed and Body Mass Index in Taekwondo Athletes. *Sports Sci.* 2010;5(2):71–77.
- Ball N, Nolan E, Wheeler K. Anthropometrical, Physiological, and Tracked Power Profiles of Elite Taekwondo Athletes 9 Weeks Before The Olympic Competition Phase. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011 Oct 1;25(10):2752–63
- Bridge, C.A., Santos, J.F., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and Physiological Profiles of Taekwondo Athletes. *Sports Medicine*, 44(6),713-733.
- Bridge, CA, Jones, MA, and Drust, B. The Activity Profile in International Taekwondo Competition Is Modulated By Weightcategory. *Int J Sports Physiol Perform* 6: 344–357, 2011.
- Brughelli, M, Cronin, J, Levin, G, and Chaouachi, A. Understanding Change of Direction Ability in Sport: A Review of Resistance Training Studies. *Sports Med* 38: 1045–1063, 2008.
- Chaabene H, Tabben M, Mkaouer B, Franchini E, Negra Y, Hammami M. Amateur Boxing: Physical and Physiological Attributes. *Sports Med.* 2015;45(3):337-52.
- Chen, CY, Dai, J, Chen, IF, Chou, KM, and Chang, CK. Reliability and Validity of a Dual-task Test for Skill Proficiency in Roundhouse Kicks in Elite Taekwondo Athletes. *Open Access J Sports Med* 6: 181–189, 2015.
- Chiodo S, Tessitore A, Cortis C, Cibelli G, Lupo C, Ammendolia A., ... Capranica L. Stress-related Hormonal and Psychological Changes to Official Youth Taekwondo Competitions. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*. 2011 Feb;21(1):111–9.
- Davis P, Wittekind A, Beneke R. Amateur Boxing: Activity Profile of Winners and Losers. *Int J Sports Physiol Perform*. 2013;8(1):84-91.

Gilenstam Kajsa M, Thorsen Kim, Henriksson-Larsén. Physiological Correlates of Skating Performance in Women's and Men's Ice Hockey. National Strength and Conditioning Association, 25(8)/2133-21-42, 2011.

Coratella G, Beato M, Schena F, Correlation between quadriceps and hamstrings inter-limb strength asymmetry with change of direction and sprint in U21 elite soccer-players, Human Movement Science, Volume 59, 2018, Pages 81-87, ISSN 0167-9457

Güder, F , Canbolat, B , Gün, F , Makar, E . (2016). Taekwondoculararda Kuvvet, Esneklik ve Alt-Üst Ekstremiteden Elde Edilen Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. International Journal of Sport Culture and Science , 4 (Special Issue 1) , 228-233

Chaabene, H., Negra, Y., Capranica, L., Bouguezzi, R., Hachana, Y., Rouahi, M. A., & Mkaouer, B. (2018). Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(9), 2542-2547J

Jones, P., Bampouras, T., & Marrin, K. (2009). An Investigation Into the Physical Determinants of Change Of Direction Speed. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 97.

Kazemi, M, Casella, C, and Perri, G. Olympic Taekwondo Athlete Profile. J Can Chiropr Assoc 53: 144–152, 2009.

Kızılet Bozdoğan, T , Kızılet, A . "Gelişim Çağındaki (11-13 Yaş) Badminton Oyuncularında Sırt ve Bacak Kuvvetinin Çeviklik Yeteneği ile İlişkisi". Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi 2 (2017): 69-82

Kwok, Heather Hei Man, "Determinants of Expertise of Olympic Style Taekwondo Performance" (2018). Open Access Theses and Dissertations. 509.

Lockie, R. G., Jeffriess, M. D., McGann, T. S., Callaghan, S. J., & Schultz, A. B. (2014). Planned and Reactive Agility Performance in Semiprofessional and Amateur Basketball Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 9(5), 766-771.

Marković, G., Mišigoj-Duraković, M. i Trninić, S. (2005). Fitness Profile of Elite Croatian Female Taekwondo Athletes. *Collegium antropologicum*, 29 (1), 93-99.

Nikolaidis, P. T., Buško, K., Clemente, F. M., Tasiopoulos, I., & Knechtel, B. (2016). Age- and Sex-Related Differences in the Anthropometry and Neuromuscular Fitness of Competitive Taekwondo Athletes. *Open access journal of sports medicine*, 7, 177–186.

Norjali Wazir MRW, Van Hiel M, Mostaert M, Deconinck FJA, Pion J, Lenoir M (2019) Identification of Elite Performance Characteristics in a Small Sample of Taekwondo Athletes. PLoS ONE 14(5): e0217358.

Oliveira MP, Rodrigues SA, Szmuchowski LA, Albuquerque MR, Gonçalves R, Flor CAG., ... Couto BP. Effects of Local Vibrations on Muscle Strength and Roundhouse Kick Performance of Taekwondo Athletes. Arch Budo 2017; 13: 23-33

Özçelik, A. (2014). Buz Hokeycilerinde Çeviklik, Sürat, Kuvvet ve Denge Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Pieter, W and Heijmans, J. Scientific Coaching for Olympic Taekwondo(2nd ed.). Oxford, UK: Meyers and Meyers Sport, 2000.

Pion J, Fransen J, Lenoir M, Lenoir M, Veerle S. The Value of Non-sport-specific Characteristics For Talent Orientation in Young Male judo, karate and Taekwondo athletes. Arch Budo 2014; 10: 147-154.

Santos, J.F.S., & Franchini, E. (2018). Frequency Speed of Kick Test performance comparison between female taekwondo athletes. Journal of Strength and Conditioning Research, 32(19), 2934-2938.

Semenick, D. (1990). 'The T:test'. NSCA. 12(1), 36-37.

Sonoda, T., Tashiro, Y., Suzuki, Y., Kajiwara, Y., Zeidan, H., Yokota, Y., ... Aoyama, T. (2018). Relationship Between Agility and Lower Limb Muscle Strength, Targeting University Badminton Players. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(2), 320–323.

Spiteri, T., Nimphius, S., Hart, N. H., Specos, C., Sheppard, J. M., & Newton, R. U. (2014). Contribution of Strength Characteristics to Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(9), 2415-2423.

Sporis, G., Milanovic, Z., Trajkovic, N., & Joksimovic, A. (2011). Correlation Between Speed, Agility and Quickness (SAQ) in Elite Young Soccer Players. *Acta kinesiologica*, 5(2), 36-41.

Stewart, P. F., Turner, A. N., & Miller, S. C. (2014). Reliability, Factorial Validity, and Interrelationships of Five Commonly Used Change of Direction Speed Tests. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(3), 500-506.

Taskın M, Akkoyunlu Y, Effect of Anaerobic Power on Quickness in Women National Taekwondo Athletes. *Science, Movement and Health*, Vol. XVI, ISSUE 2 September 2016, 16 (2, Supplement): 701-705.

Taşkın, M. (2016). Anaerobik Gücün Çabukluk ve Çeviklik Üzerine Etkisi, Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,

Thomas, K., French, D., & Hayes, P. R. (2009). The Effect of Two Plyometric Training Techniques on Muscular Power and Agility in Youth Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 332-335.

Valenzuela T H, Badilla P V, Francini E, Santos J F S, Campillo R R, Hermoso A G, Aguero S D, Gomez J P S. Effects of Multi-Component Training on The Physical Fitness of Young Taekwondo Athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*”, Vol. 16, no. 4 (2016).

Yiau, L, Thung, J, and Pieter, W. General Physical Fitness in Young Taekwondo in at the 2004 Malaysian Games. In: 1st Regional Conference on Human Performance. Kuala Lumpur, Malaysia, 2004.

Young WB, James R, Montgomery I. (2002). 'Is Muscle Power Related to Running Speed with Changes of Direction? *J. Sports Science Phys. Fitness*: 28: 234-40.

Young, W., & Farrow, D. (2006). A Review of Agility: Practical Applications For Strength and Conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 28(5), 24-29.