



Karate Sporcularının Bazı Motorik Özellikleri ile Proprioseptif Duyularının İncelenmesi

Mustafa Alper MÜLHİM¹, Latif AYDOS²

¹ Bartın Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, <https://orcid.org/0000-0001-6462-2480>

² Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, <https://orcid.org/0000-0002-1378-2537>

To cite this article/ Atıf için:

Mülhim, M. A., ve Aydos, L. (2022). Karate Sporcularının Bazı Motorik Özellikleri ile Proprioseptif Duyularının İncelenmesi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 157-169.

Özet

Bu araştırmanın amacı, genç karate sporcularının belirlenmiş bazı motorik özellikleri ile proprioseptif duyularının ilişkisinin incelenmesidir. Araştırmaya en düşük mavi kuşak seviyesinde, Liselerarası Karate Kumite Gençler Türkiye Final Müsabakaları'na katılan milli düzeyde olan (yaş 16,62±1,08) (spor yaşı 6,43±2,80) 20 gönüllü karate sporcusu katılmıştır. Sporcuların demografik bilgileriyle edilerek, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri sonrasında vücut kitle indeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca sporcuların sırt ve bacak kuvveti, sürat, esneklik, görsel ve işitsel reaksiyon, statik ve dinamik denge ile proprioseptif duyu ölçümleri yapılmıştır. Verilerin analizinde ilk olarak elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra istatistiksel tekniklerden korelasyon testlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda; sporcuların alt ekstremite proprioseptif duyu ölçüm değerleri ile yaş, boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, sırt kuvveti, bacak kuvveti, esneklik değerleri arasında 0,05 düzeyinde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca sporcuların alt ekstremite proprioseptif duyu ölçüm değerleri ile statik ve dinamik denge ölçüm değerlerinin bazı parametreleri arasında 0,05 düzeyinde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Genç karate kumite sporcularının yaş, boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, sırt kuvveti, bacak kuvveti, esneklik, statik ve dinamik denge değerleri ile proprioseptif duyuları ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, genç karate sporcularının antrenman planlamalarında bu özelliklerin ilişkileri dikkate alınması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Karate, Motorik Özellikler, Proprioseptif Duyu

Investigation of Some Motoric Characteristics and Proprioceptive Senses of Karate Athletes

Abstract

The aim of this research is to examine the relationship between some determined motoric features and proprioceptive senses of young karate athletes. 20 volunteer karate athletes at the national level (age 16.62±1.08) (age 6.43±2.80) participated in the research at the lowest bluebelt level, participating in the High School Karate Kumite Youth Final Competitions in Turkey. By obtaining the demographic information of the athletes, body mass indexes were calculated after body weight and height measurements. In addition, the athletes' back and leg strength, speed, flexibility, visual and auditory reaction, static and dynamic balance and proprioceptive sense measurements were made. In the analysis of the data, firstly, the mean and Standard deviation values of the obtained data were calculated. Afterwards, correlation tests from statistical techniques were used. As a result of the research; A significant correlation of 0.05 was found between the lower extremity proprioceptive sense measurement values of the athletes and their age, height, body fat percentage, back strength, leg strength,

flexibility values. In addition, a significant correlation of 0.05 was found between the lower extremity proprioceptive sensory measurement values of the athletes and some parameters of the static and dynamic balance measurement values. It was concluded that young karate kumite athletes are related to age, height, body fat percentage, back strength, leg strength, flexibility, static and dynamic balance values and proprioceptive senses. In this context, the relationships of these features can be taken into account in the training planning of young karate athletes.

Keywords: Karate, Motoric Characteristics, Proprioceptive Sense

GİRİŞ

Karate-do bir Japon dövüş sanatıdır. 'Boş elin yolu' anlamına gelir. Yani silah kullanılmaz. Çok sayıda yumruk ve tekme türü ile uygulanır. Hem fiziksel hem de zihinsel olarak oldukça zor eğitim süreci vardır. Karate öğrencileri "karate gi"(karate kıyafeti) ve ne kadar süredir antrenman yaptıklarını, hangi teknikleri öğrendiğini gösteren bir kemer giyerler (Leather, 2006).

Bir mücadele sporu olarak karate, doğası, felsefesi ve içerisinde bulundurduğu müsabaka kuralları gereği öncelikle güzel ahlak, saygı ve öfke kontrolü gibi değerleri, ardından çocuk ve gençlerin çok yönlü hareket gelişimi için oldukça önemli olan kuvvet, sürat, çabukluk, dayanıklılık, denge, esneklik ve güç gibi tüm motorik performans öğelerini içerisinde barındırmakta ve sürekli çalıştırmaktadır (Aydın, 2019). Uzun süreli gelişimi destekleyen eğitim süreci kapsamında değerlendirildiğinde karate-do sporunda sporcular, uzun yıllar süren kademeli sporcu gelişimini ustalık dereceleri (kuşak seviyeleri) ile sürekli geliştirerek sürdürebilmektedirler.

Sporun tamamen kendine özgü yapısı gereği teknik çalışmalar, geleneksel formlardan oluşmakta ve bu sporun önemli özelliklerinden birisi; iki farklı disiplin olarak (kata ve kumite) yapılmakta olan müsabakalarda teknik mükemmellik olmadan başarılı olunamayacağıdır. Karate sporu ile uğraşanlardığer sporları ile ilgilenenlere nazaran müsabık sporcu olabilmek için oldukça uzun bir temel teknik eğitim süreci geçirmektedir. Teknik olgunluğun başladığı düşünülen siyah kuşak 1. dan seviyesi için 28 ay süreyle ara vermeden temel teknik çalışmaları sürdürülmekte ve bu süreçte sporcunun yedi kez ara kuşak sınavını geçtikten sonra siyah kuşak sınavına girmesi gerekmektedir (Alpay, 2013). Dört ay ara ile gerçekleştirilen bu sınavlarda sporcular; beyaz kuşaktan sarı kuşağa, sarı kuşaktan turuncu kuşağa, turuncu kuşaktan yeşil kuşağa, yeşil kuşaktan mavi kuşağa, mavi kuşaktan kahverengi kuşağa ve kahverengi kuşakta birinci, ikinci ve üçüncü kyu seviyelerine terfi etmektedirler.

Karate-do müsabakaları, kihon (temel teknik) çalışmalarının sürdürülmesinin devamında kata ve kumite adı verilen iki ayrı disiplinde yapılmaktadır. Kata disiplini, temel tekniklerin belirli sıralamalarla birleştirilmesi ve kişinin 360 dereceden gelebilecek saldırılara karşı hayali savunma sanatı olup, beden ve zekâ antrenmanıdır. Kumite disiplini ise, iki sporcunun karşılıklı olarak belirli kurallar çerçevesinde uyguladığı serbest müsabaka şeklindedir (Soykan, 2009). Kumite, rakibin kafasına ve gövdesine yumruk atma, blok vuruşları ve tekme teknikleri ile puan kazanmasına izin veren mücadeleden oluşur (Chaabene ve ark., 2019).

Sporcu performansına etki eden, vücut kompozisyonu, kuvvet, sürat, esneklik, görsel ve işitsel reaksiyon, statik ve dinamik denge özelliklerinin ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarının

değerlendirilmesi önemlidir. Bu bağlamdaki karate sporcuları ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda motorik özelliklerin performans için önemli olduğu rapor edilmiştir (Aydın, 2019; Ateş vd., 2011; Chaabene vd., 2012; Güler, 2015; Esen ve Hazar, 2000; Mori vd., 2002; Sağlamdemirel ve Özkan, 2021; Savaş ve Uğraş, 2004; Soykan, 2003). Karate-do kata ve kumite sporcularının müsabaka biçimleri ve antrenman özellikleri farklılaştığından kondisyonel özellikleri de bu doğrultuda farklılıklar gösterebilmektedir.

Propriosepsiyon olgusu, kinestezi, eklem pozisyon hissi, somatik duyular, denge parametrelerini de içeren stabilitenin refleks noktasıyla eş anlamlı ve birbirinin yerine kullanılmaktadır. Propriosepsiyon terimi tüm bu alt duyuları kapsayan karmaşık bir olgudur (Soykurt, 2017). Propriyoseptif yetenekler sporcular üzerinde çok büyük etkiye sahip olduğu çalışmalarda ifade edilmektedir. Sportif aktiviteler boyunca, sporcuların performanslarının gelişmesi onların propriyoseptif yeteneklerine dayanmaktadır (Lephart vd., 1997).

Karate'de tekmeler hedefe farkındalık ile vuruş-çekiş gerektirdiğinden, hızlı diz ekstansiyonu-fleksiyonu aktivasyonu ile yapılır. Eklem propriyosepsiyonun herhangi bir zayıf performansı, sporcular için bir risk faktörüdür (Borouhak, Roozbeh Roshani, 2021).

Karatenin yarışmaları yapılan kumite müsabakalarında puanlama vuruşun şiddetine göre değil tekniği ve rakibe mesafesine göre yapılır. Vuruş şiddeti rakibi yaralayabilecek düzeyde yüksek olması cezalandırılmaktadır. Puan kriterleri arasında “farkındalık” ve “doğru mesafe” yer almaktadır. Dolayısıyla karate sporcuları teknik hareketlerini kontrollü bir biçimde uygulamaları gerekmektedir. Özellikle baş bölgesine uygulanan teknikleri için yaş kategorilerine göre farklı mesafe kuralları vardır. Teknikler uygulanırken mesafe kontrolünün sağlanmasında sporcuların eklem pozisyon duyularının (propriosepsiyon) ile ilişkili olabileceği hipotezi doğrultusunda bu çalışmada genç karate sporcularının belirlenmiş bazı motorik özellikleri ile propriyoseptif duyularının ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma ilişkisel tarama modeline dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlişkisel tarama modeli iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlar (Karasar, 2005).

Araştırma Grubu

Araştırmaya en düşük mavi kuşak seviyesinde, Liselerarası Karate Kumite Gençler Türkiye Final Müsabakaları'na katılan milli düzeyde 10 kadın, 10 erkek (yaş $16,62 \pm 1,08$) (spor yaşı $6,12 \pm 3,15$) olmak üzere 20 gönüllü karate sporcusu katılmıştır. Katılımcılara kolayda örneklem yöntemiyle ulaşılmıştır. Bu örnekleme yönteminde araştırmacının yakın ve rahatlıkla ulaşabileceği bireyler, seçilme olasılıkları bilinmeden örnekleme dâhil edilmektedir (Baştürk ve Taştepe, 2013).

Verilerin Toplama Aracı

Sporcuların demografik bilgileri araştırmacılar tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu ile elde edilmiştir. Sporcuların vücut ağırlığı ve boy uzunluğu SECA marka stadiometre entegreli

baskül ile ölçülmüş ve sonrasında, vücut ağırlıkları (kg), boy uzunluklarının karesine (m²) bölünerek vücut kitle indeksleri hesaplanmıştır. Vücut yağ yüzdesi ölçümleri biyoelektrik empedans analiz yöntemi ile TANITA marka BC418 model cihaz kullanılmıştır. Sırt bacak kuvvet ölçümleri için “Takei Back-D” izometrik kuvvet dinamometresi kullanılmıştır. Sürat ölçümleri için, 20 metre sürat koşusu testi uygulanmıştır. Esneklik ölçümleri için, katılımcılara otur uzan esneklik testi uygulanmıştır. Reaksiyon zamanı ölçümleri için, sporcuların görsel reaksiyon zamanları ve işitsel reaksiyon zamanları için özel olarak geliştirilmiş yazılımlar çevrimiçi ortam kullanılarak (www.humanbenchmark.com, www.cognitivefun.net) uygulanmıştır. Statik ve dinamik denge ölçümleri; Pro-Kin Tecnobody, PK200 markalı, statik ve dinamik ölçümler için ayrı ayrı hem statik hem de dinamik cihazlar kullanılarak ölçülmüştür. Proprioseptif duyu ölçümlerinin değerlendirilmesinde, ölçüm yöntemlerinden biri olan Eklem Pozisyon Hissi (EPH) kullanılmıştır. Sporcuların diz eklemleri aktif olarak fleksiyon ile hedef açığa yerleştirilmiş (30°, 45°, 60°) ve bu açı öğretilmiştir. Daha sonra katılımcılardan aktif olarak eklem pozisyonlarını hedef açığa getirmeleri istenmiştir. Hedef açı ve kişinin belirttiği açı arasındaki fark kaydedilmiştir. Bu amaçlarla özel hareket sistemleri gonyometre, inklinometre, izokinetik sistemler kullanılmaktadır (Fortier ve Basset, 2012).

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 23.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin dağılımının normallik açısından çarpıklık basıklık değerleri incelemeleri sonucunda verilerin normal dağılım sergilediği kabul edilmiştir. Ölçme araçları yoluyla toplanan ve programa aktarılan ham verilerin öncelikle veri türü göz önünde bulundurularak tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır ve bu değerler tablolara dönüştürülmüştür. Daha sonra toplanan verilerin istatistiksel değerlendirmelerinde ilişki sınamaları için Pearson Çarpım Moment Korelasyon Katsayısı tekniği kullanılmıştır. Anlamlılık değeri olarak ise “p<0,05” güven aralığı dikkate alınmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, ilgili verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmaktadır.

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik özelliklerin ortalama ve standart sapma değerleri

Özellikler	Grup	N	Min.	Maks.	\bar{X}	Ss
Yaş (yıl)	Kadın	10	15	17	15,87	0,99
	Erkek	10	17	18	17,37	0,51
	Toplam	20	15	18	16,62	1,08
Spor Yaşı (yıl)	Kadın	10	4	9	5,62	1,68
	Erkek	10	4	11	7,25	3,48
	Toplam	20	4	11	6,43	2,80

Tablo 1 incelendiğinde araştırma grubuna ilişkin erkek ve kadın katılımcıların eşit sayıda oldukları görülmektedir. Ayrıca katılımcıların yaş ortalamasının 16,62 ve standart sapmasının 1,08; spor yılı geçmişi yani spor yaşı ortalamasının 6,43 ve standart sapmasının 2,80 olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Katılımcılara ait vücut kompozisyonu ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Özellikler	N	\bar{X}	Ss
Boy Uzunluğu (cm)	20	169,81	6,93
Vücut Ağırlığı (kg)	20	63,37	11,14
Vücut Kitle İndeksi (VKİ)	20	21,91	3,16
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	20	15,80	8,99

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların boy uzunlukları ortalamasının 169,81 ve standart sapmasının 6,93; vücut ağırlıkları ortalamasının 63,37 ve standart sapmasının 11,14; vücut kitle indeksleri ortalamasının 21,91 ve standart sapmasının 3,16; vücut yağ yüzdeleri ortalamasının 15,80 ve standart sapmasının 8,99 olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Katılımcılara ait kuvvet, sürat, esneklik ve reaksiyon ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Özellikler	N	\bar{X}	Ss
Sırt Kuvveti (kg)	20	85,87	25,97
Bacak Kuvveti (kg)	20	89,93	29,08
20 metre Sürat (sn)	20	3,54	0,34
Esneklik (cm)	20	37,5	6,02
Görsel Reaksiyon (milisaniye)	20	242,52	11,00
İşitsel Reaksiyon (milisaniye)	20	259,42	15,12

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların sırt kuvveti ölçümleri ortalamasının 85,87 ve standart sapmasının 25,97; bacak kuvveti ölçümleri ortalamasının 89,93 ve standart sapmasının 29,08; yirmi metre sürat ölçümleri ortalamasının 3,54 ve standart sapmasının 0,34; esneklik ölçümleri ortalamasının 37,5 ve standart sapmasının 6,02; görsel reaksiyon ölçümleri ortalamasının 242,52 ve standart sapmasının 11,00; işitsel reaksiyon ölçümleri ortalamasının 259,42 ve standart sapmasının 15,12 olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Katılımcılara ait statik denge ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Özellikler	N	\bar{X}	Ss
Sağ bacak gözler açık	P (mm)	20	530,28
	EA (mm ²)	20	640,46
	FBSD (mm)	20	4,72
	MLSD (mm)	20	6,91
	ACOPY	20	-21,52
	ACOPX	20	7,59
Sol bacak gözler açık	P (mm)	20	504,81
	EA (mm ²)	20	593,35
	FBSD (mm)	20	4,33
	MLSD (mm)	20	7,31
	ACOPY	20	-13,73
	ACOPX	20	-3,62
Çift bacak gözler açık	P (mm)	20	213,91
	EA (mm ²)	20	303,19
	FBSD (mm)	20	3,05
	MLSD (mm)	20	5,24
	ACOPY	20	-17,34
	ACOPX	20	-0,14
Çift bacak gözler kapalı	P (mm)	20	281,17
	EA (mm ²)	20	413,04
	FBSD (mm)	20	3,79

MLSD (mm)	20	5,61	2,03
ACOPY	20	-13,05	16,95
ACOPX	20	-1,45	7,80

P: Çevre, EA: Alan, FBSD: Öne-geriye salınım, MLSD: Sağa-sola salınım, ACOPY: y eksen merkezine yapılan basınç, ACOPX: x eksen merkezine yapılan basınç

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların statik denge ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 5. Katılımcılara ait dinamik denge ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Özellikler	N	\bar{X}	Ss
Çift bacak gözler açık	PL (°)	372,16	86,95
	AGP °/sn	15,81	8,13
	AP (°)	-0,76	1,64
	ML (°)	-0,59	1,23
Sağ bacak gözler açık	PL (°)	553,64	122,19
	AGP °/sn	4,14	6,37
	AP (°)	-0,65	1,08
	ML (°)	0,44	1,48
Sol bacak gözler açık	PL (°)	558,94	159,35
	AGP °/sn	6,45	8,00
	AP (°)	-0,03	1,27
	ML (°)	-2,02	1,16

PL: toplam gezinme, AGP.: alanda ortalama salınım hızı, AP: öne-arkaya ortalama salınım derecesi, ML: sağa-sola ortalama salınım derecesi

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların dinamik denge ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 6. Katılımcılara ait alt ekstremite proprioseptif duyu ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Özellikler	N	\bar{X}	Ss
Sağ diz eklemi 30° sapma hatası (°)	20	3,25	1,69
Sağ diz eklemi 45° sapma hatası (°)	20	3,21	1,47
Sağ diz eklemi 60° sapma hatası (°)	20	4,40	2,71
Sol diz eklemi 30° sapma hatası (°)	20	3,18	1,51
Sol diz eklemi 45° sapma hatası (°)	20	3,68	1,74
Sol diz eklemi 60° sapma hatası (°)	20	3,96	1,79

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların alt ekstremite proprioseptif duyu ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 7. Katılımcılara ait alt ekstremite proprioseptif duyu ölçüm değerleri ile yaş, spor yaşı, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, sırt kuvveti, bacak kuvveti, sürat, esneklik, görsel reaksiyon ve işitsel reaksiyon değerlerindeki korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	Yaş	Spor Yaşı	Vücut Ağırlığı	Boy Uzunluğu	VKI	Vücut Yağ Yüzdesi	Sırt Kuvveti	Bacak Kuvveti	Sürat	Esneklik	Görsel Reaksiyon	İşitsel Reaksiyon
Sağ diz eklemi 30° sapma hatası (°)	r	,090	,106	-,330	-,013	-,388	-,155	-,086	,005	-,204	-,108	-,316
	p	,739	,696	,211	,963	,138	,567	,752	,985	,448	,691	,233
	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi 45° sapma	r	-,258	,001	-,038	,050	-,057	,040	-,149	-,179	,202	,056	-,196
	p	,335	,997	,889	,854	,833	,884	,581	,508	,453	,836	,468
	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	,078	,215	-,162	,187	-,283	-,116	,039	-,003	-,002	,347	-,152	-,382
60° sapma	p	,775	,424	,549	,489	,289	,668	,886	,992	,996	,187	,574	,145
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	-,531*	,162	,165	,600*	-,149	,627*	,633*	,510*	-,491	,522*	-,092	-,256
30° sapma	p	,034	,549	,540	,014	,581	,009	,008	,044	,054	,038	,735	,338
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	-,066	-,053	,312	-,044	,370	,264	-,299	-,242	,382	-,032	-,036	,285
45° sapma	p	,808	,845	,239	,872	,158	,323	,261	,366	,144	,907	,894	,285
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	-,160	-,358	,461	,230	,429	,269	-,199	-,038	,423	-,151	,053	,363
60° sapma	p	,553	,173	,072	,391	,097	,314	,460	,888	,103	,576	,845	,167
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

*p<0,05

Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların yaşları ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=-0,531; p<0,05). Katılımcıların boy uzunlukları ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,600; p<0,05). Katılımcıların vücut yağ yüzde değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,627; p<0,05). Katılımcıların sırt kuvveti değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,633; p<0,05). Katılımcıların bacak kuvveti değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,510; p<0,05). Katılımcıların esneklik değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,522; p<0,05).

Tablo 8. Katılımcılara ait alt ekstremitte proprioseptif duyu ölçüm değerleri ile tek bacak statik denge ölçüm değerleriarasındaki korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	Sağ bacak gözler açık						Sol bacak gözler açık						
	P (mm)	EA (mm2)	FBSD (mm)	MLSD (mm)	ACOPY	ACOPX	P (mm)	EA (mm2)	FBSD (mm)	MLSD (mm)	ACOPY	ACOPX	
Sağ diz eklemi	r	,102	,140	,103	,229	-,167	,362	-,101	-,072	-,036	-,128	-,250	,244
30° sapma	p	,708	,606	,703	,394	,536	,168	,710	,790	,896	,637	,350	,362
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	-,081	,086	-,055	,194	,235	-,129	,346	,192	,210	,124	,289	-,108
45° sapma	p	,765	,753	,840	,472	,381	,635	,190	,477	,435	,648	,278	,690
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	,180	-,067	-,211	,093	,143	-,072	,413	,153	,281	,052	,281	-,332
60° sapma	p	,504	,804	,432	,732	,597	,791	,112	,571	,292	,847	,292	,209
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	,331	,289	,426	,103	-,022	,049	,096	,288	,566*	-,170	-,124	-,398
30° sapma	p	,210	,278	,100	,705	,936	,856	,722	,280	,022	,528	,647	,127
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	-,340	-,216	-,201	-,211	,602*	,340	,340	-,284	-,211	-,240	,538*	-,323
45° sapma	p	,198	,421	,456	,433	,014	,198	,197	,287	,433	,372	,032	,222
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Sol diz eklemi	r	-,124	,028	,013	-,025	,590*	,281	,651	,068	,107	,091	,356	-,149
60° sapma	p	,646	,919	,963	,927	,016	,291	,006	,802	,694	,738	,177	,581
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

*p<0,05P: Çevre, EA: Alan, FBSD: Öne-geriye salınım, MLSD: Sağa-sola salınım, ACOPY: y eksen merkezine yapılan basınç, ACOPX: x eksen merkezine yapılan basınç

Tablo 8 incelendiğinde katılımcıların gözler açıkken sağ bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,602; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken sağ bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 60° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,590; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken sol bacak çevre değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,651; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken sol bacak öne-geriye salınım değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,566; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken sol bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,538; p<0,05).

Tablo 9. Katılımcılara ait alt ekstremitte proprioseptif duyu ölçüm değerleri ile çift bacak statik denge ölçüm değerleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	Çift bacak gözler açık						Çift bacak gözler kapalı						
	P (mm)	EA (mm2)	FBSD (mm)	MLSD (mm)	ACOPY	ACOPX	P (mm)	EA (mm2)	FBSD (mm)	MLSD (mm)	ACOPY	ACOPX	
Sağ diz eklemi	r	,308	-,118	-,222	,196	-,278	-,080	,412	,026	-,019	-,005	-,271	,077
30° sapma	p	,245	,664	,409	,466	,296	,767	,112	,923	,945	,986	,311	,776
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	,194	,334	,217	,435	-,466	-,176	,221	,254	,133	,404	-,360	,005
45° sapma	p	,471	,206	,420	,092	,069	,514	,410	,343	,622	,121	,171	,984
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	-,079	-,183	-,125	-,105	-,157	-,116	,050	-,113	-,085	-,035	,086	-,087
60° sapma	p	,772	,497	,645	,699	,563	,668	,855	,677	,754	,899	,750	,750
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	-,105	,042	,191	-,221	,366	,220	,093	,006	-,010	-,066	,617*	-,134
30° sapma	p	,699	,876	,479	,410	,163	,413	,733	,982	,971	,809	,011	,622
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	,208	,083	,026	,180	-,208	-,234	-,255	-,169	-,282	-,111	-,247	-,055
45° sapma	p	,440	,761	,923	,505	,440	,383	,340	,531	,291	,682	,356	,840
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	,418	,241	,188	,284	-,445	-,538*	,165	,066	-,138	,287	-,472	-,148
60° sapma	p	,108	,369	,485	,286	,084	,032	,541	,809	,611	,282	,065	,585
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

*p<0,05 P: Çevre, EA: Alan, FBSD: Öne-geriye salınım, MLSD: Sağa-sola salınım, ACOPY: y eksen merkezine yapılan basınç, ACOPX: x eksen merkezine yapılan basınç

Tablo 9 incelendiğinde katılımcıların gözler açıkken çift bacak X eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 60° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=-0,538;

p<0,05). Katılımcıların gözler kapalıyken çift bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,617; p<0,05).

Tablo 10. Katılımcılara ait alt ekstremite proprioseptif duyu ölçüm değerleri ile dinamik denge ölçüm değerleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	Çift bacak gözler açık				Sağ bacak gözler açık				Sol bacak gözler açık				
	PL (°)	AGP %/sn	AP (°)	ML (°)	PL (°)	AGP %/sn	AP (°)	ML (°)	PL (°)	AGP %/sn	AP (°)	ML (°)	
Sağ diz eklemi	r	,097	,446	-,270	,107	,285	-,081	-,274	,576*	,196	,039	,182	,025
30° sapma	p	,722	,084	,313	,693	,284	,767	,304	,019	,467	,885	,501	,927
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	,359	,074	-,077	,542*	,078	-,172	,006	,263	,009	,090	,054	-,523*
45° sapma	p	,173	,786	,777	,030	,775	,523	,982	,324	,973	,739	,842	,038
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sağ diz eklemi	r	,066	-,101	,249	,327	,328	-,004	-,155	,097	-,049	-,009	-,168	-,490
60° sapma	p	,809	,709	,353	,216	,215	,988	,567	,719	,856	,974	,535	,054
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	-,486	-,438	,250	-,560*	-,147	-,247	,313	-,481	-,006	,022	,152	,281
30° sapma	p	,056	,090	,351	,024	,588	,356	,238	,060	,981	,935	,575	,291
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	,505*	,241	,071	,171	,132	,190	-,015	,002	-,216	-,303	,116	-,354
45° sapma	p	,046	,369	,794	,527	,627	,481	,956	,994	,422	,254	,669	,179
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sol diz eklemi	r	,530*	,095	-,195	,184	,330	,094	,015	-,066	,138	,027	-,174	-,294
60° sapma	p	,035	,726	,469	,496	,212	,730	,957	,807	,609	,920	,519	,269
hatası (°)	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

*p<0,05PL: toplam gezinme, AGP.: alanda ortalama salınım hızı, AP: öne-arkaya ortalama salınım derecesi, ML: sağa-sola ortalama salınım derecesi

Tablo 10 incelendiğinde katılımcıların gözler açıkken çift bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sağ diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,542; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken çift bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=-0,560; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken çift bacak toplam gezinme değerleri ile sol diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,505; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken çift bacak toplam gezinme değerleri ile sol diz eklemi 60° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,530; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken sağ bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sağ diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=0,576; p<0,05). Katılımcıların gözler açıkken sol bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sağ diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (r=-0,523; p<0,05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, genç karate sporcularının belirlenmiş bazı motorik özellikleri ile proprioseptif duyularının ilişkisinin incelenmesidir. Araştırmaya en düşük mavi kuşak seviyesinde, uluslararası ve ulusal müsabakalarda gençler kumite kategorisinde yarışmakta olan (yaş $16,62\pm 1,08$) (spor yaşı $6,12\pm 3,15$) olmak üzere 20 gönüllü karate sporcusu katılmıştır. Sporcuların boy uzunlukları ortalamasının $169,81$ cm; vücut ağırlıkları ortalamasının $63,37$ kg; vücut kitle indeksleri ortalamasının $21,91$; vücut yağ yüzdeleri ortalamasının $\% 15,80$ olduğu değerlendirilmiştir. Penov, Petrov ve Kolimechkov (2020) araştırma grubunu erkek karatecilerin (kata sporcuları) oluşturduğu çalışmanın sonucunda, katılımcıların vücut yağ yüzdesi ortalamalarının $\% 13,6$ aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılığın sebebi olarak, kata disiplininde sergilenen performansın gereksinimi olan bazı temel motorik özelliklerin boy uzunluğu ve kilo artışı durumlarını etkilediği düşünülmektedir.

Sporcuların sırt kuvveti ölçümleri ortalamasının $85,87$ kg; bacak kuvveti ölçümleri ortalamasının $89,93$ kg; yirmi metre sürat ölçümleri ortalamasının $3,54$ sn; esneklik ölçümleri ortalamasının $37,5$ cm; görsel reaksiyon ölçümleri ortalamasının $242,52$ ms; işitsel reaksiyon ölçümleri ortalamasının $259,42$ ms olduğu görülmektedir. Sağlamdemirel ve Özkan (2021), elit karate-do sporcularının incelediği çalışmalarında sırt kuvveti ölçümleri ortalama değerleri Shotokan stili sporcularının “ 130.2 kg”, Goju-Ryu stili sporcularının “ 122.7 kg” ve Shito-Ryu stili sporcularının “ 131.0 kg”, esneklik ölçümleri ortalama değerleri Shotokan stili sporcularının “ 32.8 cm”, Goju-Ryu stili sporcularının “ 28.2 cm” ve Shito-Ryu stili sporcularının “ 32.7 cm” değerleri elde edilmiştir. Bu farklılığın kata ve kumite disiplinlerinde sergilenen performansın gereksinimi olan bazı temel motorik özelliklerin farklılaştığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Mülhim ve Akcan (2021), dövüş sanatları sporcularının basit görsel ve işitsel reaksiyon sürelerini karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında karate sporcularının görsel reaksiyon ölçümleri ortalamasını $225,75$ ms; işitsel reaksiyon ölçümleri ortalamasını $206,88$ ms elde etmişlerdir. Bu bağlamda reaksiyon süresine yönelik farklı yaş gruplarında yapılan çalışmaların verileri değişiklik göstermektedir.

Sporcuların yaşları ile sol diz eklemi 30° sapma hatası ($^\circ$) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların boy uzunlukları ile sol diz eklemi 30° sapma hatası ($^\circ$) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların vücut yağ yüzde değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası ($^\circ$) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların sırt kuvveti değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası ($^\circ$) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların bacak kuvveti değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası ($^\circ$) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların esneklik değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası ($^\circ$) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların ayak tekniklerinde dik eklem hareketlerinde en yoğun olarak 30° ’lik açı kullanıldığından, bu hareket yoğunluğu bazı fiziksel parametreleri de daha fazla etkileyeceğinden sol diz eklemi propriosepsiyonu ile de ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Sporcuların statik denge ölçümlerinden gözler açıkken sağ bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken sağ bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 60° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken sol bacak çevre değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken sol bacak öne-geriye salınım değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken sol bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken çift bacak X eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 60° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler kapalıyken çift bacak Y eksen merkezine yapılan basınç değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Denge skorları sayısal olarak büyüdükçe bireyin dengesi kötü, skor küçüldükçe dengesi iyi varsayılmaktadır (Güngör, 2010; Karakaş, 2012; Köse, 2014). Aydın (2020), elit düzey güreşçilerin, dinamik-statik denge ve proprioseptif duyularını etkilediği düşünülen bazı faktörlerin belirlenmesi ve ilişkilendirilmesini amaçladığı çalışmasında güreşçilerin sol bacak ve sağ bacaklarındaki denge ve açısal sapma hata oranlarının belirleyici faktörleri farklıdır. Özellikle sporcular üzerinde, sol bacak denge ve açısal sapma hatalarını en aza indirmek için proprioseptif performansı artırıcı antrenman modülleri uygulanması gerektiği belirtilmiştir.

Sporcuların gözler açıkken çift bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sağ diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken çift bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sol diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken çift bacak toplam gezinme değerleri ile sol diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken çift bacak toplam gezinme değerleri ile sol diz eklemi 60° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken sağ bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sağ diz eklemi 30° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gözler açıkken sol bacak sağa-sola ortalama salınım derecesi değerleri ile sağ diz eklemi 45° sapma hatası (°) ölçüm değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Dinamik denge ölçüm değerlerinin bazı parametrelerinde artış olduğunda, sol ve sağ diz eklemleri farklı açılarda proprioseptif duyu pozisyon hataları arttığı söylenebilmektedir. Türkeri vd., (2019), farklı branşlardaki sporcuların statik denge, alt-üst

ekstremitte dinamik denge ve reaksiyon zamanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi ve bu özelliklerin birbirleriyle ilişkilerini araştırmak amaçladığı çalışmalarında tatami gibi yumuşak zeminlerde denge çalışmaları yapmalarının sporcuların dinamik dengelerini geliştirebileceği bildirmektedir. Güler (2015), elit erkek karate sporcularında yorgunluğun denge performansına etkisi araştırılmasını amaçladığı çalışmada genel olarak denge parametreleri incelendiğinde, düzenli yapılan karate antrenmanlarının propriyoseptif sistem ve postural kontrolde görev alan, diğer sistemler üzerinde olumlu bir şekilde gelişim gösterdiğini bildirmektedir.

Araştırmamızın sonucunda, genç karate kumite sporcularının alt ekstremitte propriyoseptif duyu ölçüm değerleri ile yaş, boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, sırt kuvveti, bacak kuvveti, esneklik, statik ve dinamik denge ölçüm değerlerinin bazı parametreleri arasında değerleri ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, genç karate sporcularının antrenman planlamalarında bu özelliklerin ilişkileri dikkate alınabilir. Özellikle, genç karate sporcuları üzerinde, sol bacak denge ve açısız sapma hatalarını en aza indirmek için propriyoseptif duyu performansını artırıcı antrenmanlar uygulanması önerilmektedir.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Tarih: 25/03/2022 tarih 6 sayılı toplantı kararı

Karar No: 2022-SBB-0093

KAYNAKÇA

Alpay, H. (2013). *Karate-Do El Kitabı TKF Eğitim Kitapları Serisi -02*. Mavi Ofset Basım Yayınevi.

Ateş, O., Güler, M. ve Soykan, A. (2011). 21 yaş altı karate elit kata-kumite sporcularının bacak kuvveti ile çabukluklarının karşılaştırılması. *Uluslararası Hakemli Akademik Sosyal Bilimler Dergisi, 1*, 10-12.

Aydın F., (2019). *Karate eğitiminin çocukların fiziksel ve fizyolojik gelişimleri ile öfke kontrolleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon.

Baştürk, S. ve Taştepe, M. (2013). *Anketler. S. Baştürk (Ed.), Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Vize Yayıncılık.

Borouhak, N. ve Roshani R. (2021). Effect of muscular fatigue on the sensation of knee joint position in elite karate athletes. *Journal of Rehabilitation Medicine, 9(4)*,228-234.

Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B. ve Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine, 42(10)*, 829-843.

Esen, E. ve Hazar, M. (2000). Patlayıcı kuvvet antrenmanlarının karate çalışan 16-17 yaş grubu polis koleji öğrencilerinin performansı üzerine etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 5(4)*, 21-27.

Fortier, S. ve Basset, F. A. (2012). The effects of exercise on limb proprioceptive signals. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 22*, 795–802.

- Güler M., (2015). *Elit erkek karate sporcularında yorgunluğun denge performansına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Leather, S. (2006). *Death in the Dojo*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M. ve Giraldo, J. L. (1997). The role of proprioception on the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130-137.
- Mori, S., Ohtani, Y. & Imanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human movement science*, 21(2), 213-230.
- Mülhim, I. ve Akcan, F. (2022). Comparison of simple visual and auditory reaction times of martial arts athletes. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 7(5).
- Penov, R., Petrov, P. ve Kolimechkov, S. (2020). Changes in heart rate and blood lactate concentration during karate kata competition. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 24(3).
- Sağlamdemirel, B. ve Özkan, A. (2021). Elit Karate-Do Kata Sporcularının Antropometrik ve Motorik Özelliklerinin İncelenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 65-79.
- Savaş, S. ve Uğraş, A. (2004). Sekiz haftalık sezon öncesi antrenman programının üniversiteli erkek karate sporcularının fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine olan etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 257-274.
- Soykan A. (2003). *Elit karate sporcularının fiziki ve motorsal profillerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Soykan A. (2009). *Karate sporcularında uyarılma düzeyinin hedefe yönelik hareket koordinasyonuna etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Soykurt M. (2017). *Boksörlerde Esneklik ve Dengenin Direk Yumruk Kinematığı ile İlişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türkeri, C., Öztürk, B., Büyüktaş, B. ve Öztürk, D. (2019). Farklı branşlardaki sporcuların statik denge, alt-üst ekstremitelerdeki dinamik denge ve reaksiyon zamanlarının incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(4), 480-490.