



SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi

DOI: 10.33689/Spormetre.1110624



Geliş Tarihi (Received): 28.04.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 16.01.2023

Online Yayın Tarihi (Published): 31.03.2023

AKARSU KANO SPORCULARINDA KOR KUVVETİNİN YARIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

Emin Morgil^{1*} , Özgür Bostancı¹ 

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, SAMSUN

Öz: Bu çalışmanın amacı akarsu kano sporcularının kor ve seçilmiş kuvvet değerleri ile yarış performansı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırma, Rize ve Artvin de bulunan Akarsu Kano Slalom Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezindeki (TOHM) 26 sporcu (17,5±1,5 yaş) üzerinde yürütüldü. Kor kuvveti plank, yan plank, kor fleksör dayanıklılık ve biering sorensen testleriyle, sırt, bacak ve el kavrama dinamometresi ile kuvvet değerleri belirlendi. Bununla birlikte sporcuların solunum fonksiyonları (FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF) ile İnspiratuar (MIP) ve ekspiratuar (MEP) kas kuvvetleri tespit edildi. Sprint performans süreleri 200 metrelik durgun su parkurunda ölçüldü. Elde edilen verilerin analizinde normal dağılım gösteren gruplarda T testi ($p>0,05$), normal dağılım göstermeyen gruplarda Mann Whitney U testi kullanıldı ($p<0,05$). Akarsu kano sporcularının kor kuvvet ve solunum fonksiyon ortalamaları ile yarış ve 200 m sprint dereceleri ile arasında bir ilişki olmadığı ($p>0,05$) fakat sağ-sol el kavrama ($r=-,557$; $r=-,467$) ve sırt kuvveti ($r=-,512$) ile yarış performansı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu bulundu ($p<0,05$). Sporcuların performansını artırma ve korumada önemli kriterlerden olan solunum fonksiyonları, kuvvet ve kor kuvveti akarsu kano sporcularında da önemli olduğu literatür ışığında görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre genel ve kor kuvvet antrenmanı kano sporcularının kano sporlarının hareket ettirmede gerekli olan kas gücünü ortaya çıkarmak için umut verici araçlar olarak kabul edilebilir düzeydedir.

Anahtar Kelimeler: Akarsu slalom, kor kuvveti, kuvvet, solunum fonksiyonları

THE EFFECT OF CORE POWER IN RACING PERFORMANCE OF CANOE SLALOM ATHLETES

Abstract: This study aimed to occur the correlation between core and selected strength values of canoe slalom athletes in the race performance. This study was conducted on 26 (17,5±1,5 age) canoe slalom athletes at the Turkish Olympic Preparation Center (TOHM) in Rize and Artvin. Plank, side plank, core flexor endurance, and biering sorensen tests were used to determine athletes' core strength and back, leg, and handgrip strength. In addition, the pulmonary function tests (FVC, FEV1, FEV1/FVC, and PEF), maximal inspiratory (MIP) and expiratory pressure (MEP) muscle strength of the athletes were determined. Sprint performance tests were measured in flat water on a 200-meter track. T-test ($p>0,05$) was used in groups with normal distribution, and Mann Whitney U test ($p<0,05$) was used in groups that did not show normal distribution while analyzing the data obtained in the study. There was no relationship between canoe slalom athletes' averages of core strength and respiratory functions with their racing performance and 200-meter sprint results ($p>0,05$), but a negative correlation was found between right-left handgrip ($r=-,557$; $r=-,467$) and back strength ($r=-,512$) with racing performance. In light of current literature, that respiratory functions, strength, and core strength are essential criteria for increasing and maintaining the performance of athletes and are also crucial for canoe slalom athletes. According to study results, strength training and trunk muscle training, in general, are at an acceptable level as promising tools for new canoe slalom athletes to reveal the muscle strength that is required to move the boat.

Keywords: Canoe Slalom, core strength, respiratory functions, strength

* Sorumlu Yazar: Emin Morgil, E-mail: eminmorgil@gmail.com

GİRİŞ

Akarsu kano Türkiye'nin elverişli doğal akarsu yapısına sahip olması nedeniyle gün geçtikçe sportif ve turistik olarak gelişmekte olup, en hızlı ve hatasız şekilde zamana karşı mücadele etmeyi gerektiren, bazen de suyun akış yönünün tersine kürek çekmeleri gibi farklı zorluklarla karşılaşılabilen ekstrem bir doğa sporudur (Akça ve Müniroğlu, 2007; Hamano ve ark., 2015). Bununla birlikte akarsu kano kendi içerisinde kullanılan teknelerin boyutları, tekneye oturuş biçimi, kullanılan kürek ve sporcu sayısına göre K (kayak) ve C (kano) olmak üzere iki farklı yarış disiplinine ayrılmaktadır. Her bir kategorideki harfin sonundaki sayı (K1, C1 ve C2) teknedeki sporcu sayısını ifade eder (ICF, 2022).

Akarsu kano; akan su, kayalar, düşüşler, dalgalar, durdurucu su gibi sürekli engellerden oluşan 400 metrelik parkurda yapılmakta ve sporcu ortalama 90-110 saniyede bitiş çizgisini geçmektedir. Dolayısıyla sporcu hedefe giderken sürekli kürek çekmeli ve suyun direncine karşı koymalıdır (Hunter ve ark., 2008). Bununla birlikte kürek çekerken gövde, rotasyon ve fleksiyon-ekstansiyon yaparken ön abdomen, sırt ve yan karın kasları üst ekstremitenin kürek çekmesine yardımcı olur (Baláš ve ark., 2020). Bu dinamik hareketleri devamlı yapan akarsu kano sporcusunun başarılı olabilmesi için kor kasları hem kuvvetli ve hem de yeterince dayanıklı olmalıdır. Çünkü güçlü sulara ya da parkur içerisinde bulunan engellere karşı kor kasları direnci ilk absorbe eden kas grubudur (Baláš ve ark., 2020).

Sporcularda kor antrenmanlarının, motor becerileri geliştirdiği, denge kabiliyetini iyileştirdiği ve spor sakatlıklarından korumaya yardımcı olduğu farklı araştırmalarda bildirilmiştir (Farzaneh ve ark., 2011; Stanton ve ark., 2004; Sadeghi ve ark., 2013). Yüksek eşikli kor antrenmanı, kaslarda hipertrofi ve motor ünitelerde nöral adaptasyonu sağlar (Akuthota ve Nadler, 2004). Nöral adaptasyonun gerçekleşmesi ile birlikte, sinir sistemi aktivasyonu gelişir ve uyarana daha hızlı cevap vermeye başlar. Böylece motor birimlerinin senkronizasyonu artar ve sinirsel bağıklık refleksi de iyileşir (Staron ve ark., 1994). Kor bölgesi kaslarının performans sporcularında en temel hareketleri uygularken aktif rol alması, antrenör ve kondisyonerlerin sezon öncesi ve müsabaka döneminde sporcuların kor bölgesini geliştirmeye yönelik çalışmalara öncelik vermeye yönlendirmiştir (Brittenham ve Taylor, 2014).

Her ne kadar kor antrenmanların önemi gün geçtikçe artıyor olsa da performansı artıracak tüm öğeler sistematik olarak geliştirilmelidir. Egzersizin genel olarak kalp, dolaşım ve iskelet kaslarında bazı değişiklikler meydana getirerek, vücudun oksijen dağıtım kapasitesinde önemli gelişmelere yol açtığı bilinmektedir (Sheel ve Romer, 2011). Bu gerçeğe yönelik olası açıklamalar arasında fizyolojik egzersizlerin neden olduğu artan enerji taleplerinin karşılanması için vücuda yeterli oksijenin sağlanması gerekir ki bu da pulmoner sistemin görevidir. Dolayısıyla düzenli egzersiz ile pulmoner sistemin etkinliğinin artması beklenmektedir (Fitzgerald ve ark., 2014; Tedjasaputra ve ark., 2016). Sportif performans ile solunum her zaman ayrılmaz bir ikili haline gelmiştir. Verimli solunumun, sportif performansı yükseltmek için gerekli olduğu yapılan araştırmalarda raporlanmıştır (Johnson ve ark., 1996; McKenzie, 2012; Stambolieva ve ark., 2012). Yüzme, kano, koşu, gibi dinamik performans sporlarında her ne kadar güçlü kaslara sahip olsanız bile solunum kapasitesi performansı sınırlayabilir (Sheel ve ark., 2001). Çünkü yüksek yoğunluktaki egzersizde solunum yükünün artması sporcunun soluk yeteneğini etkilerken solunum kaslarının yorulmasına ve dokulara yeterli O₂'nin gönderilememesine neden olur ve sporcuda yorgunluk belirtileri gözlenir. Solunum kaslarının yorulması, sporcunun toplam enerji veriminin %15'ine kadar kaybedilmesine neden olabilmektedir (Lomax ve McConnell, 2003; Sheel ve ark., 2001).

Literatürde akarsu kanoculararda kor kuvvetini araştıran çalışmalar kısıtlı düzeydedir. Bu çalışmada akarsu kano sporcularında kor kuvvetinin parkur sürelerini etkileyeceği hipotezlenildi. Eldeki bu bilgiler ışığında araştırmanın amacı, kor kuvveti, el kavrama ve sırt-bacak kuvveti ile bazı solunum parametrelerinin akarsu kano sporcularında yarış ve sürat performansına etkilerini ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Bu araştırma, Rize ve Artvin’de bulunan Akarsu Kano Slalom Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezinde ki (TOHM) yaş ortalaması $17,5 \pm 2,1$ yıl olan en az bir yıldır düzenli olarak antrenmanlara devam eden K1 (n:17) ve C1 (n:9) kategorilerinden 26 (20 Erkek; 6 Kadın) gönüllü sporcu üzerinde yapıldı (tablo 1). Katılımcı sayısının belirlenmesi için G.Power 3.1. program ile power analizi yapıldı ve d değeri 1.41 bulundu ($\alpha=0.05$, $1-\beta=0.95$). Araştırmaya dahil edilen 6 kadının bağımsız değişkenlerde (kategori ve milli olma durumu) eşit sayıda dağılması nedeniyle cinsiyet ayrımı yapılmayarak örneklem gruplarının içinde değerlendirildi. Sporcular araştırma öncesinde çalışmanın amacı ve yöntemi hakkında bilgilendirilerek, deneme uygulamaları yapıldı ve böylece herhangi bir adaptasyon sorununun veya sakatlanmanın önüne geçildi. Bütün sporculardan ve velilerinden çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını gösteren yazılı gönüllü onam belgesi alındı. Bu alışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi klinik araştırmalar etik kurulunun 2020/57 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tablo 1. Sporcuların tanımlayıcı verileri

	ERKEK (20)		KADIN (6)		TOPLAM (26)	
	Ort±ss	Ortanca (min-mak)	Ort±ss	Ortanca (min-mak)	Ort±ss	Ortanca (min-mak)
Yaş (yıl)	17,5 ±1,5	17 (15-21)	17,5±1,6	16,5 (16-21)	17,5 ± 2,1	17 (15 - 21)
Boy (cm)	171,5±7,5	171 (153-185)	168,9±8,5	160 (150-167)	160,5±6,4	169,5 (150-185)
Vücut Ağırlığı (kg)	66,9 ± 9,6	67 (47-81)	64±10,2	55 (47-61)	54,2 ±5	63,5 (47 - 81)
VKI	22,7±2,5	23 (18,7-26,4)	22,3±2,4	21,2 (18,8-22,8)	21 ± 1,7	22,2 (18,7-26,4)

Vki: Vücut kitle endeksi

Çalışmanın Dizaynı

Araştırmanın amaçları doğrultusunda belirlenen testler Rize Akarsu Kano Slalom Olimpiyat Merkezinde ve Artvin Akarsu Kano Slalom Olimpiyat Merkezinde yapıldı. Çalışmaya dahil edilen sporcuların Türkiye Kano Federasyonunun organize ettiği Kano Slalom 2020 Mart Bahar Kupasına (06.03.2022) katılacak olmalarından dolayı ölçümler yarışma tarihinden 10 gün önce alındı ve 2 günde tamamlandı. İlk gün solunum fonksiyonları, maksimal inspiratuar ve ekspiratuar basınç ölçümleri ve son olarak durgun suda 200 metre sprint performans testleri uygulandı. İkinci gün ise kor (plank, yan plank, kor fleksör, biering sorensen test) ve kuvvet testleri (el kavrama, sırt ve bacak testi) yapıldı. Araştırmaya katılan sporculardan ölçümler öncesinde en az 12 saat boyunca kafeinli içecek tüketmemeleri, şiddetli egzersizden uzak durmaları ve son öğünlerini en az 2 saat öncesinde yemeleri istendi.

Antropometrik Ölçümler

Tanımlayıcı bilgilerin toplanması için denekler anatomik duruşta, spor kıyafeti ile ve ayakkabısız olarak, 0,1 kg hassaslıktaki kantar ve bu kantardaki dijital boy ölçer ile (SECA, Germany) boy uzunluğu cm cinsinden, vücut ağırlığı kg cinsinden kaydedildi (Tamer, 1995). Boy uzunluğunun metre cinsinden karesi, kg cinsinden vücut ağırlığına bölünerek vücut kitle indeksi (VKİ) değeri elde edildi. $VKI = \text{Vücut ağırlığı (kg)} / \text{boy uzunluğu}^2 \text{ (m)}$ (Marfell, 2012).

Solunum Fonksiyon Testi

Solunum fonksiyon testleri, MGC Diagnostics Marka CPFS/D USB TM spirometre ile FVC, FEV1, FVC%FEV1, PEF kapasitelerine bakılmıştır. Ölçümlere başlamadan önce sporculara uygulama hakkında bilgi verilerek ağızlık ve burun klipsi hava kaçağı olmayacak şekilde yerleştirildi ve bir kere örnek deneme yapıldı. Sporcular ayakta iken iki kez normal nefes alıp vermelerinin ardından, derin bir nefes alıp, kuvvetli bir şekilde cihaza nefes vermeleri istendi (ATS/ERS, 2002). Bu ölçüm her sporcu için iki kere tekrarlandı ve en iyi sonuçlar kaydedildi.

Maksimal İspiratuar ve Ekspiratuar Basınç (MIP-MEP) Testi

Maksimal inspiratuar (MIP) ve maksimal ekspiratuar (MEP) testleri için MicroRPM (CareFusion Micro Medical, Kent, UK) elektronik respiratuar basınç ölçer kullanıldı. Denemeler arası 2 dakika dinlenme verilerek en iyi iki ölçüm arasında 10 cmH₂O fark kalana kadar ölçüm tekrarlandı ve en iyi sonuç cmH₂O cinsinden kaydedildi (ATS/ERS, 2002).

MİP Ölçümü: Kişiye maksimum ekspirasyon yaptırıldı ve kapalı solunum yoluna karşı kişinin maksimum inspirasyon yapması ve bunu 1-3 sn sürdürmesi istendi.

MEP Ölçümü: Kişiye maksimum inspirasyon yaptırıldı ve kapalı solunum yoluna karşı kişinin maksimum ekspirasyon yapması ve bunu 1-3 sn sürdürmesi istendi.

Kor Kuvvet Testleri

Kor kuvvetini belirlemek için sırasıyla plank, yan plank, kor fleksör dayanıklılık, biering sorensen testleri aynı gün içinde yapıldı ve deneklerin her bir kor kuvvet testinden sonra 20 dakika dinlenmeleri sağlandı. Testler öncesi araştırmacı tarafından 20 dakika ısınma yaptırıldıktan sonra testler sporculara gösterildi ve kapalı spor salonunda az yumuşak minder üzerinde spor kıyafetleri ile uygulamaları sağlandı. Sporcular beşer kişilik gruplara ayrılarak test için sporcu uygun pozisyonu aldıktan sonra süre tutulmaya başlandı ve pozisyonunu nizami şekilde yapamama durumunda sonlandırıldı. Kronometre ile ölçülen süreler saniye cinsinden not edildi.

Plank Test: Plank testi gövde kas gücünü ölçmeye yarayan basit bir test olarak tanımlanmaktadır. Sporcu düz bir zemin üzerinde, dirsekleri üzerinde durdu ve süre başlatıldı (McGill ve ark., 2010).

Yan Plank Test: Yan plank testinde sporcu düz bir zemin üzerinde, yan pozisyonda bir dirseği ve bir ayağı üzerinde durdu ve süre başlatıldı (McGill ve ark., 2010).

Kor Fleksör Dayanıklılık Test: Kor fleksör dayanıklılık testinde sporcu yerde oturur pozisyonda kalça ve dizler 90 derece açı oluşturacak şekilde sabitlendi. Gövde zemin ile yaklaşık 60 derece açı oluşturduğunda kollar gövde üzerinde çapraz pozisyona getirilerek süre başlatıldı (McGill ve ark., 2010).

Biering Sorensen Test: Gövde ekstansör kaslarının dayanıklılığını değerlendirmek için sporcu düz sehpa, bel sabit baş aşağı pozisyonda, vücudunu düz bir şekilde sabit tutmaya çalıştı ve uygun pozisyona geçtiğinde süre başlatıldı. Pozisyonda küçük bir kayma olduğunda sporcu uyarıldı ve gerekli pozisyona geri dönmesi istendi, dönmemesi halinde süre durduruldu (McGill ve ark., 2010).

Kuvvet Testleri

Araştırmaya katılan sporculara bacak, sırt ve el kavrama kuvvet testleri uygulandı. Bacak ve sırt kuvveti ölçümleri, Takei marka sırt-bacak dinamometresi ile yapıldı. Her iki ölçümde denek iki defa tekrar etti ve en iyi değeri kaydedildi. Bacak kuvveti ölçümü için sporcu, ayakta dizleri 130 derece bükük durumda iken ayaklarını dinamometre sehpasının üzerine yerleştirdi. Katılımcı; kollar gergin, sırt düz, gövde hafifçe öne eğik, dizler bükülüyken elleri ile kavradığı dinamometre barını bacaklarını kullanarak dikey olarak maksimum oranda yukarı çekti. Sırt kuvveti için sporcu ayaklarını dinamometre sehpasının üzerine yerleştirdi. Kollar gergin, sırt ve dizler düz, gövde hafifçe öne eğikken elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarı çekti (Halder ve ark., 2015). El kavrama kuvveti ölçümünde Takai marka el dinamometresi (hand-grip) kullanıldı. Sporcular bu testi yaparken ayakta ve uygulanacak kol vücuttan yaklaşık 45 derece açı oluşturacak şekilde tutmaları ve tüm güçleriyle dinamometreyi sıkmaları istendi (Günay ve ark., 2006).

200 Metre Sprint Test

Sporcuların durgun su sprint testi, su akışı veya su altı akıntısı olmayan 200 metrelik yapay bir kanal üzerinde gerçekleştirildi (Taleb ve ark., 2021; Vajda ve Piatrikova, 2021). Sporculara test öncesi karada 10 ve suda 10 dakika olmak üzere toplam 20 dakika ısınma yaptırıldı. Sporcular 200 metrelik parkurda teker teker teste alındı. Belirlenen başlangıç yerinden, sporcular hazır olduklarında, düdük sesiyle hareketsiz pozisyondan kürek çekmeye başlayarak çıkış yaptırıldı ve varış noktasına kadar en üst düzeyde performans sergilemeleri istendi. Her bir sporcu testi bitirene kadar araştırmacılar tarafından motive edici sözlerle cesaretlendirildi. Belirlenen bitiş noktasından sporcunun geçmesiyle birlikte düdük çalındı ve kronometre durdurularak süreler not edildi. Her sporcuya iki deneme yaptırıldı ve denemeler arası 20 dakika dinlenebilmeleri için zaman verildi.

2020 Mart Resmi Yarışları

Araştırmaya katılan sporcular tüm ölçümleri tamamlandıktan 10 gün sonra Türkiye Kano Federasyonu tarafından düzenlenen ve yetkili resmi hakemler tarafından gözetilen Akarsu Kano Slalom 2020 Mart Bahar Kupasında (06.03.2022) resmi kurallara göre yarıştı. Rize Ardeşen’de bulunan Vali Recep Yazıcıoğlu Kano ve Rafting parkurunda 18 kapı ile 250 metreden oluşan bir bölümünde yapıldı. Bu çalışmaya gönüllü olarak katılan bütün sporcuların tümü ilgili yarışmaya katılmış olup, yapılan resmi dereceler yarışma sonunda merkez hakem kurulundan alındı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS 22.0 (SPSS for Windows, 2008, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) paket programı kullanıldı. Verilere ait ortalama, standart sapma, ortanca (medyan), minimum, maksimum değerleri tanımlayıcı istatistik olarak verildi. Değişkenlere ait normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Etki büyüklükleri Cohen “d” verilerinden elde edildi. Cohen “d” değerinin 0.2’den küçük olmasını zayıf, 0.5 olmasını orta ve 0.8’den büyük olmasını ise kuvvetli etki büyüklüğü olarak değerlendirmektedir (Cohen, 1988). Araştırmada normal dağılım gösteren gruplara T testi ($p<0,05$), normal dağılım göstermeyen gruplara ise parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi yapıldı ($p<0,05$). Ayrıca araştırmadaki değişkenlerin

yarış performansı ile ilişkisini belirlemek için Spearman Korelasyonu ve 200 metre sprint performansı ile ilişkisi için de Pearson korelasyon testi uygulandı.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın amaçlarına yönelik elde edilen verilerin istatistiksel analiz değerlendirilmesi neticesinde ortaya çıkan sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 2. Yarışma kategorilerine göre kor, solunum, kuvvet ve kano testlerinin karşılaştırılması

	K1(17)		C1(9)		EB	t	p	
	Ort±ss	Ortanca (min-mak)	Ort±ss	Ortanca (min-mak)				
Kor Testleri	Plank (sn)	249,8 ±167,2	180 (72- 600)	190,6±104,2	180 (40 - 360)	0.42	0,96	0,345 ¹
	Yan Plank (sn)	86,4 ± 32,2	87 (40 - 156)	93,3 ± 52,9	86 (38 - 170)	0.15	-0,42	0,678 ¹
	Fatik (sn)	283,7 ±280,4	180 (57-1185)	168,7 ± 95	178 (48 - 326)	0.54	60,5	0,388 ²
	Sorensen (sn)	100,5 ± 64,7	73 (21 - 310)	126,9± 47,9	129 (70 - 190)	0.46	41	0,055 ²
Solunum Testleri	Mip (cmH2O)	121,5±32,8	137 (70,5-163)	121,1±39,5	131 (69,5-168,5)	0.01	75,5	0,957 ¹
	Mep (cmH2O)	144,1±28,9	139 (89,5-191)	130,1±42,2	144,5 (67-175,5)	0.38	0,99	0,328 ²
	Fvc (Lt)	4,1 ± 0,8	4,1 (2,8 - 5,3)	4,2 ± 1,1	4,4 (2,6 - 5,6)	0.10	0,29	0,769 ²
	Fev1 (Lt)	3,7 ± 0,6	3,7 (2,8 - 4,6)	3,6 ± 0,8	3,4 (2,6 - 5,1)	0.14	0,13	0,894 ²
	Fev1/Fvc (%)	90,9 ±7,1	90 (77 - 100)	90 ± 7	91 (78 - 100)	0.12	0,32	0,749 ²
	Pef (Lt/sn)	492,1±82,4	502,5 (333,5-615,5)	496,1±100	494 (322-621,5)	0.04	-0,1	0,916 ²
Kuvvet Testleri	SEK (N)	38,5±9,6	41 (24 - 52)	36,4±11,5	38 (18 - 50)	0.19	0,49	0,627 ¹
	SOEK (N)	37,5±8	40 (26 - 50)	37,1±10,9	41 (17 - 48)	0.04	71,5	0,787 ²
	Sırt (N)	118,9±23,1	120 (73 - 152)	113,8±38	133 (46 - 163)	0.16	0,42	0,672 ¹
	Bacak (N)	138,6±43	144 (67 - 216)	144,6±49	157 (52 - 199)	0.13	0,31	0,753 ¹
Kano Testleri	Y.P (sn)	220,9 ± 175	146,7 (117,1-768,3)	228,6± 103,3	177,7 (125,3-368,5)	0.05	1,04	0,295
	200m (sn)	80,1 ± 6,3	80,5 (68,9 - 92,4)	96,6 ± 7,2	97,8 (86,3 - 105,1)	2.43	3,58	<0,001

¹Mann-Whitney U, ²T testi p<0,05 SEK: Sağ el kavrama SOEK: Sol el kavrama Y.P: Yarış performansı EB:Etki büyüklüğü K1: Kayak tek kişilik C1: Kano tek kişilik

Araştırmaya katılan kanocuların yarışma kategorilerine göre ortalamaları karşılaştırıldığında tüm testlerde anlamlı bir farklılığa rastlanmadı (p>0,05). Fakat C1 kategorisindeki sporcuların sadece yan plank, sorensen, bacak kuvveti test ortalamalarının daha iyi olduğu gözlemlendi. Özellikle solunum değerlerinin iki kategori arasında benzer ortalamalara sahip olduğu görüldü.

Tablo 3. Milli olma durumuna göre kor, solunum, kuvvet ve kano testlerinin karşılaştırılması

	MİLLİ (9)		MİLLİ DEĞİL (17)		EB	t	p
	Ort±ss	Ortanca (min-mak)	Ort±ss	Ortanca (min-mak)			
Kor Testleri	Plank (sn)	271 ± 148	188 (75-520)	207,2±149,1 140 (40-600)	0.42	52,5	0,200 ¹
	Yan Plank (sn)	112,6±43,1	110 (40-170)	76 ±32,2 82 (38-156)	0.96	2,43	0,023²
	Fatik (sn)	325,1±336,4	248 (59-1185)	200,9±160,4 154 (48-547)	0.47	51,5	0,181 ¹
	Sorensen (sn)	152,1±75,6	145 (61-310)	87,2±34,3 73 (21-170)	1.10	3,03	0,006²
Solunum Testleri	Mip (cmH2O)	134,1±34,1	151,5 (72,5-163)	114,6±33,7 112,5 (69,5-168,5)	0.57	52,5	0,200 ¹
	Mep (cmH2O)	152,3±24,9	149,5 (118,5-191)	132,3±36,6 128,5 (67-189,5)	0.63	1,46	0,156 ²
	Fvc (Lt)	4,6 ± 0,5	4,5 (3,9 - 5,3)	3,9 ± 0,9 3,7 (2,6-5,6)	0.96	2,17	0,040²
	Fev1 (Lt)	3,9 ± 0,4	3,9 (3,4 - 4,6)	3,5 ± 0,8 3,4 (2,6-5,1)	0.63	1,63	0,114 ²
	Fev1/Fvc (%)	87,6 ± 5,4	87 (78-95)	92,2 ± 7,2 92 (71-100)	0.72	1,69	0,102 ²
	Pef (Lt/sn)	534,5±65,2	523,5 (428,5-621,5)	471,8±90,6 457 (322-615,5)	0.79	1,83	0,079 ²
Kuvvet Testleri	SEK (N)	44,4±3,9	46 (35 - 48)	34,3±10,7 32 (18 - 52)	1.25	33	0,019¹
	SOEK (N)	42,1±3,6	43 (35 - 47)	34,8±9,8 36 (17 - 50)	0.98	2,73	0,012²
	Sırt (N)	133,2±19,1	136 (106 - 163)	108,6±29,3 114 (46 - 152)	0.99	2,26	0,033²
	Bacak (N)	156,9±37	170 (67 - 183)	132,1±46,4 141 (52 - 216)	0.59	50	0,153 ¹
Kano Testleri	Y.P (sn)	182,2 ±100	142,3 (117,1 - 368,5)	247,7±179,2 161,7 (124,3-768,3)	0.45	1,46	0,144
	200m(sn)	87 ± 12,4	85,2 (68,9 - 104,9)	83,7 ± 8,5 82,7 (72,2 - 105,1)	0.31	0,44	0,655

¹Mann-Whitney U, ²T testi p<0,05 SEK: Sağ el kavrama SOEK: Sol el kavrama Y.P: Yarış performansı EB:Etki büyüklüğü

Milli sporcu olma durumuna göre yapılan karşılaştırmada tüm değişkenlerde milli sporcu olanların ortalamaları da yüksek bulundu. Yan plank (p=0,023), sorensen (p=0,006), Fvc (Lt) (p=0,040) ve bacak kuvveti hariç diğer tüm kuvvet testlerinde (sırasıyla: P=0,019; P=0,012; P=0,033) anlamlı bir fark tespit edildi (p<0,05).

Tablo 4. Yarış performansı ve 200m sprint performansına göre ilgili testlerin karşılaştırılması

		Yarış Performansı		200m Performansı	
		r	p	r	p
Kor Testleri	Plank	,074	,730	-,037	,865
	Yan Plank	,176	,411	,229	,281
	Fatik	,116	,589	-,017	,939
	Sorenson	,168	,433	,348	,095
Solunum Testleri	Mip (cmH2O)	-,225	,290	-,203	,340
	Mep (cmH2O)	-,180	,401	-,333	,112
	Fvc (Lt)	-,148	,489	,033	,879
	Fev1 (Lt)	-,213	,317	-,103	,632
	Fev1/Fvc (%)	,272	,198	-,064	,766
	Pef (Lt/sn)	-,056	,796	,191	,371
Kuvvet Testleri	SEK (N)	-,557**	,005	-,088	,681
	SOEK (N)	-,467*	,021	-,127	,553
	Sırt (N)	-,512*	,011	-,091	,674
	Bacak (N)	-,084	,697	,022	,920
	200m (sn)	0,525	,008**	-	-

Yarışma performansı: Spearman Korelasyon testi 200m performansı: Pearson Korelasyon Testi SEK: Sağ el kavrama SOEK: Sol el kavrama **: p<0,01 *: p<0,05

Sporcuların yarış ve 200m sprint performans süreleri ile kor kuvveti ve solunum testleri arasında anlamlı bir korelasyonun olmadığı görüldü ($p>0,05$). 200 metre sprint ile yarış performansı arasında ise orta düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki bulundu ($r=0,525$). Kuvvet ortalamalarına bakıldığında ise bacak testi ($p<0,05$) hariç diğer testler ile yarış performansı arasında anlamlı bir ilişki belirlendi (sırasıyla $r= -,557$; $-,467$; $-,512$). Başka bir ifadeyle sporcunun SEK, SOEK ve sırt kuvvet değerleri arttıkça yarış süresini olumlu etkilediği parkur zamanında iyileştirdiği görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kor kuvveti, el kavrama, sırt-bacak kuvveti ile bazı solunum parametrelerinin akarsu kano sporcularında yarış ve sürat performansına etkilerini araştıran bu çalışmanın ortaya koyduğu önemli sonuçlar; K1 ve C1 kategorilerindeki akarsu kano sporcularının karşılaştırılmasında tüm parametrelerde farklılık oluşmadığı ($p>0,05$), milli sporcuların daha iyi ortalamalara sahip olduğu, kor kuvvet test değerleri ile yarış ve 200m sprint derecelerinin solunum parametreleri ile arasında bir korelasyonun olmadığı ($p>0,05$) fakat sağ el kavrama ($r=-,557$), sol el kavrama ($r=-,467$) ve sırt kuvveti ($r=-,512$) ile yarış performansı arasında orta düzey negatif yönlü bir korelasyonun olduğudur ($<0,05$).

Yerli ve yabancı bilim insanları kor kuvveti ve stabilitenin sportif performansı etkilediği düşüncesiyle farklı spor dallarında çalışmalar yapmıştır. Akarsu kano branşında yeterli çalışma olmadığı için bu durum, yakın olabilecek branşlardan durgunsu kano ve kürek branşında yapılan çalışmalarla açıklanmaya çalışılacaktır. Taleb ve arkadaşlarının, (2021) yaptığı bir çalışmada engelli (KL3:Belden altı) ve engelli olmayan durgunsu kanocularının birbirleri arasındaki performans farkını azaltmak için engelli sporculara 6 hafta boyunca hafta da 3 kez kor antrenmanları uygulayarak 200 metre durgun su sürelerine etkisini incelemiştir. İstatistiksel olarak bir fark bulunmasa da ($p> 0.05$) araştırmacılar, kor antrenmanlarının parakano (KL3) sporcularının performans farkını azaltmak amacıyla antrenman programlarına dahil edilmesini vurgulamıştır. Üniversite çağındaki Hong Konglu kürekçilerin sağ yan plank ($98,13\pm41,38$), sol yan plank ($94,53\pm32,97$), sırt fleksör dayanıklılık ($176,56\pm88,58$) ve ekstansör dayanıklılık

(114,28±34,62) ölçümlerini yapmış ve sırt fleksör dayanıklılık test sonuçlarının diğer gövde kaslarına göre daha iyi olduğunu bulmuştur (Chan, 2005). Diğer taraftan üniversite takımlarındaki kürekçilerde, 8 haftalık kor antrenmanın sağ ve sol yan plank ortalamalarını arttırdığı bildirilmiştir ($p<0,05$) (Tse ve ark., 2005). Literatürde farklı spor dallarında yapılan çalışmalarda, 8 ve 12 haftalık kor antrenmanın kuvvet, denge, çeviklik gibi motorik özellikleri geliştirdiği raporlanmıştır (Axel, 2013; Boyacı, 2016; Fig, 2005). Yüzücülerde 12 haftalık kor antrenmanın 25 m ($p<0,05$) (Celebi, 2008), 6 haftanın 50 m ($p>,001$) (Patil, 2014) ve 8 haftanın 100 m performansına olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir (Gönener ve ark., 2017).

Yukarıda bildirilen çalışmaların sonuçları araştırma bulgularımızla benzerlik ve farklılıklar göstermektedir. Kor kuvvetinin spora özgü kinetik zinciri kuvvetlendirdiğini güç aktarımında ve performansı ortaya koymada rol oynadığı bilinmektedir (Zemková, 2015). Kor bölgesi kaslarının gelişmesine paralel olarak artan gövde stabilitesi sayesinde üst ekstremitenin sportif performansa katkısının da arttığı görülmüştür (Sharrock ve ark., 2011). Bu nedenle su akış hızının belli olmayan bir parkurda birçok faktörü dikkate alarak yarışan kano sporcularının, sürekli bir güç uygulaması gerektiğinden kor kuvveti gerekli olan vücut hareketi ve transferi konusunda birincil önem taşımaktadır (Baláš ve ark., 2020).

Literatürdeki çalışmalarda solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetinin spor performansı ile direkt ilişkili olduğu belirtilmektedir (Fry ve Morton, 1991; Johnson ve ark., 1996; Stambolieva ve ark., 2012). Bu çalışmada erkek sporcuların $Fev1/Fvc$ ($89,2 \pm 6,9$ %) ortalamaları hariç diğer solunum fonksiyon testleri kadın sporculardan daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 3). Milli sporcuların Fvc ortalamalarının ($4,6 \pm 0,5$ Lt) daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). Araştırma bulgularımızı destekler nitelikteki çalışmalarda, Burkhard ve arkadaşları (2007), Polonyalı 79 erkek kano sporcunun $Fev1$ ortalamasını 4.89 ± 0.61 Lt ve VC'nde 5.01 ± 0.40 Lt olduğunu bildirdi. Silapabanleng ve Buranapuntalug (2018) 14 genç kürekçinin (6 erkek, 8 kız) MIP ($116,14\pm27,15$ cmH₂O) ve MEP ($118,43\pm29,82$) değerlerini hesapladı. Diğer taraftan yerli araştırmacılardan, Kocahan ve arkadaşlarının (2020) akarsu kanocular üzerine yaptığı bir çalışmada aldığı solunum ölçümleri (Fvc (Lt):4,65; $Fev1$ (Lt):4,00; $Fev1/Fvc$ (%):86,3) ve durgunsu kanocular ile yapılan başka bir çalışma da alınan solunum ölçümleri (Fvc (Lt):5,088; $Fev1$ (Lt):4,077; $Fev1/Fvc$ (%):80,36; Pef (Lt/sn):5,948) (Dokumacı ve Atabek, 2015) çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir.

Yukarıdaki literatür sonuçlarıyla bu araştırmanın solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti bulgularının benzer olduğu görülmüştür. Eldeki verilere göre sporcularda solunum parametrelerini güçlendirmeye yönelik çalışmaların performansı olumlu yönde etkileyeceği öngörülmüştür.

Başarılı sporcular, sürekli bir yüksek yoğunluklu egzersiz periyodunun ardından bir yarış kazanmak için yüksek hızlar ve güç çıktıları üretmelidir. Akarsu kano sporcularının başarılı olabilmesi, yarış parkurunu en iyi zamanda bitirmelerine bağlıdır. Bu çalışmada 200m sprint testinin akarsu yarış performansı ile orta düzey pozitif bir ilişkisi ($r=0,525$) olduğu görüldü. Vajda ve Piatrikova'ya (2021) göre farklı zorluk derecesi (suyun şiddeti, debisi vb.) olan akarsu parkurunda "12x15-m all-out shuttle" testiyle performans ilişkisi araştırılmış ve akarsu zorluk derecesi azaldıkça performans ile güçlü bir ilişki bulunmuştur ($r=.706-.871$) ($p<.001$). Ayrıca çalışma da K1 sporcularının C1 sporcularına göre bütün testlerde daha iyi sonuçlar elde ettiği bildirilmiştir. Başka bir çalışmada ise durgunsu ve akarsu üzerine kurulan slalom parkurlarında sporcuların performans yanıtları incelenmiş ve önemli bir ilişki saptanmıştır. Aynı zamanda durgunsu slalom parkur bitirme süresinin akarsu slalom parkuruna nazaran daha iyi olduğu görülmüştür ve akarsuda daha iyi performans gösterebilmek için durgunsuda da başarılı

olmanın gerektiği vurgulanmıştır (Lee ve ark., 2014). Diğer taraftan yarış performansı ile sırt ve el kavrama kuvvetleri arasında negatif korelasyon gözlemlendi (Tablo 5). Başka bir ifadeyle sporcuların el kavrama, sırt-bacak kuvveti arttıkça yarışma da gösterdikleri performans olumlu yönde etkilenmekte ve parkuru daha kısa zamanda bitirmektedir. Sporcularda kuvvet antrenmanı, güç çıkmasını ve hız fonksiyonunu geliştirmek uygun bir yöntemdir (Zatsiorsky, 1995). Nöromusküler adaptasyonlar (kas-tendon sertliği, artan motor ünite sayısı ve senkronizasyonu, kas içi ve kaslar arası koordinasyon ve nöral inhibisyon) yoluyla kuvvet antrenmanının, artan ekonomi ve dayanıklılığa özgü kas gücü yoluyla dayanıklılık sporcularında performansı iyileştirme potansiyeline sahip olduğu öne sürülmektedir (Paavolainen ve ark., 2000). Araştırmamıza katılan K1 kategorisi sporcularının 200m durgunsu sprint ve 200m akarsu yarış performans dereceleri C1'e göre daha iyi olduğu bulundu. Araştırma bulgularımızı destekleyen bir çalışmada, C1 (n:20) ve K1 (n:20) kategorisindeki sporcuların kürek ergometresinde 2000m performansları karşılaştırılmış ve K1 (6.35±0.08 dk.) sporcularının C1'e (6.41±0.07 dk.) göre daha iyi süreler elde ettiği görülmüştür (p=0.03). Ayrıca çalışmada, C1 sporcularının antrenman programlarına kürek ergometre antrenmanları ekleyerek her iki kolu ve bacağı çalıştıracak şekilde program uygulanması gerektiği ifade edilmiştir (Yardımcı, 2017). K1 sporcuları kürek çekerken her iki tarafta palası bulunan kürek ile kanonun iki tarafından rahatça kürek çekebilmektedir. Bu ayrıca her iki kolu da baskın şekilde kullanmaya olanak sağlamaktadır. Ancak C1 sporcuları sadece bir tarafta palası bulunan kürekle bu performansı yerine getirmek zorundadır. Bunu yaparken de sadece bir kolunu baskın olarak kullanabilmektedir. Ayrıca bu durum küreğin kullanımını açısından K1'e göre ergonomik değildir. Dolayısıyla iki kategori arasında zamansal farkın oluşması da muhtemeldir.

Sonuç olarak; sporcuların performansını artırma ve korumada önemli kriterlerden olan kor kuvveti, kuvvet ve solunum fonksiyonları akarsu kano sporcularında ne denli önemli olduğu literatür ve bu çalışmanın bulguları ışığında görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre genel kuvvet ve kor bölgesi kaslarını kuvvetlendirme antrenmanı yeni kano sporcularının kanoyu hareket ettirmede gerekli olan kas gücünü ortaya çıkarmak için umut verici araçlar olarak kabul edilebilir düzeydedir. Her ne kadar çalışma bulgularında anlamlı bir ilişki olmasa da Akarsu kano sporcularının kürek çekerken üst gövde kasları aktif olarak kullanılmaktadır. Eldeki bu sebeplerden dolayı; antrenörlerin, sporcunun performansını iyileştirmek için antrenman programlarına kor kuvvetini geliştirici egzersizlere yer verebilir. Ayrıca araştırmacılar tarafından daha kapsamlı bir örneklem grubuyla kor antrenmanının etkileri araştırılabilir. Bu çalışmanın sınırlılıkları olarak, öncelikle aerobik ve anaerobik kapasiteleri ile performans arasındaki ilişkinin araştırılmaması, ikinci olarak, küçük bir örneklem büyüklüğü üzerinde çalışmanın yürütülmesi ve son olarak kadın örneklem grubunun az olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

Akça, F., Müniroğlu S. (2007). Türk milli kanocuların antropometrik özellikleri ve çeşitli performans testi sonuçlarının performansla ilişkisinin incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(4), 9-20.

Akuthota, V., Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.

Axel, T. A. (2013). *The effects of a core strength training program on field testing performance outcomes in junior elite surf athletes*. California State University, Long Beach.

Baláš, J., Busta, J., Bílý, M., Martin, A. (2020). Technical skills testing of elite slalom canoeists as a predictor of competition performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*; 20(5), 870-878.

Boyacı A. (2016). *12–14 yaş grubu çocuklarda merkez bölge (core) kuvvet antrenmanlarının bazı motorik parametreler üzerine etkisi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla; 15.

Brittenham, G., Taylor, D. (2014). *Conditioning to the core*. Human Kinetics.

Burkhard-Jagodzinska, K., Zdanowicz, R., Kozera, J., Borkowski, L., Sitkowski, D., Karpilowski, B. (2007). Verification of the basic values of respiratory indices due to Polish kayakers. *Biology of Sport*, 24(1), 31.

Celebi, S. (2008). *Yuzme Antrenmani Yaptirilan 9–13 Yas Gurubu Ilkogretim Ogrencilerinde Vucut Yapisal ve Fonksiyonel Ozelliklerinin Incelenmesi*. Lisans Tezi, Kayseri Erciyes Üniversitesi.

Chan, R.H. (2005). Endurance times of trunk muscles in male intercollegiate rowers in Hong Kong. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(10), 2009-2012.

Cohen, J. (1988). The analysis of variance and covariance. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Lawrence Erlbaum Associates

Dokumacı, B., Çakır-Atabek, H. (2015). Relationship between *anthropometric* variables, respiratory function and bio-motoric properties in Turkish flat water canoe athletes. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(3), 758-767.

Farzaneh Hessari, A., Daneshmandi, H., & Mahdavi, S. (2011). The effect of 8 weeks of core stabilization training program on balance in hearing impaired students. *Journal of Exercise Science and Medicine*, 3(2), 67-83.

Fig, G. (2005). Strength training for swimmers: Training the core. *Strength & Conditioning Journal*, 27(2), 40-42.

Fitzgerald, N. M., Kennedy, B., Fitzgerald D. A., Selvadurai, H. (2014). Diffusion capacity of carbon monoxide (DLCO) pre-and post-exercise in children in health and disease. *Pediatric pulmonology*, 49(8), 782-789.

Fry, R., Morton, A.R. (1991). Physiological and kinanthropometric attributes of elite flatwater kayakers. *Medicine and science in sports and exercise*, 23(11), 1297-1301.

Gönener, A., Demirci, D., Gönener, U, Özer, B, Yılmaz, O. (2017). 13-15 yaş grubu erkek yüzücülerde 8 haftalık core antrenmanının sırt üstü stili 100 m performansına etkisi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29-37.

Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, İ. (2006). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Gazi Kitabevi, 543-545.

Halder, K., Chatterjee, A., Pal, R., Tomer, O. S., Saha, M. (2015). Age related differences of selected Hatha yoga practices on anthropometric characteristics, muscular strength and flexibility of healthy individuals. *International journal of yoga*, 8(1), 37.

Hamano, S., Ochi, E., Tsuchiya, Y., Muramatsu, E., Suzukawa, K., Igawa, S. (2015). Relationship between performance test and body composition/physical strength characteristic in sprint canoe and kayak paddlers. *Open access journal of sports medicine*, 6, 191.

Hunter, A., Cochrane, J., Sachlikidis, A. (2008). Canoe slalom competition analysis. *Sports biomechanics*, 7(1), 24-37.

ICF, International Canoe Federation. (2022). *Canoe slalom discipline*, Erişim: 23 Kasım 2022, <https://www.canoeicf.com/disciplines/canoe-slalom>.

Johnson, B. D., Aaron, E. A., Babcock, M. A., Dempsey, J. A. (1996). Respiratory muscle fatigue during exercise: implications for performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(9), 1129-1137.

Kocahan, T., Akınoğlu, B., Kabak, B., Deliceoğlu, G., Tortu, E., Hasanoğlu, A. (2020). Sports Performance Analysis of Canoeing Athletes: Is there a Difference between Sprint and Slalom Canoeing?. *Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 55(3).

- Lee, T. T., Chen, C. M., Lee, M. M., Li, T. L. (2014). Canoe white-water slalom and flat-water slalom performance and lactate responses. *大專體育學刊*, 16(4), 432-439.
- Lomax, M., McConnel, Alison. (2003). Inspiratory muscle fatigue in swimmers after a single 200 m swim. *Journal of sports sciences*, 21(8), 659-664.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., Lindsay Carter, L. E. (2012). ISAK manual, International standards for Anthropometric Assessment. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*. Published by The international society for the advancement of kinanthropometry, The University of South Australia Holbrooks Rd, Underdale, SA, Australia.
- McGill, S., Belore, M., Crosby, I., Russell, C. (2010). Clinical tools to quantify torso flexion endurance: Normative data from student and firefighter populations. *Occupational Ergonomics*, 9(1), 55-61.
- McKenzie, D. C. (2012). Respiratory physiology: adaptations to high-level exercise. *British journal of sports medicine*, 46(6), 381-384.
- Paavolainen, L., Nummela, A., Rusko, H. (2000). Muscle power factors and VO₂max as determinants of horizontal and uphill running performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 10(5), 286-291.
- Patil, D., Salian, S. C., Yardi, S. (2014). The effect of core strengthening on performance of young competitive swimmers. *International Journal of Science and Research*, 3(6), 2470-2477.
- Sadeghi, H., Nik, H. N., Darchini, M. A., Mohammadi, R. (2013). The effect of six-week plyometric and core stability exercises on performance of male athlete, 11-14 years old. *Advances in Environmental Biology*, 1195-1202.
- Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., Malone, T. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship?. *International journal of sports physical therapy*, 6(2), 63.
- Sheel, A. W., Romer, L. M. (2011). Ventilation and respiratory mechanics. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1093-1142.
- Sheel, A. W., Derchak, P. A., Morgan, B. J., Pegelow, D. F., Jacques, A. J., Dempsey, J. A. (2001). Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. *The Journal of physiology*, 537(1), 277-289.
- Silapabanleng, S., Buranapuntalug, S. (2018). The Effect of Inspiratory and Expiratory Muscle Warm-Up on Rowing Performance in Youth Rowers. *Science & Technology Asia*, 37-45.
- Society, E. R., American Thoracic Society. (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(4), 518-624.
- Stambolieva, K., Diafas, V., Bachev, V., Christova, L., Gatev, P. (2012). Postural stability of canoeing and kayaking young male athletes during quiet stance. *European journal of applied physiology*, 112(5), 1807-1815.
- Stanton, R., Reaburn, P. R., Humphries, B. (2004). The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 522-528.
- Staron, R. S., Karapondo, D. L., Kraemer, W. J., Fry, A. C., Gordon, S. E., Falkel, J. E., ... Hikida, R. S. (1994). Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *Journal of applied physiology*, 76(3), 1247-1255.
- Taleb, M., Aliberti, S., D'isanto, Tiziana. (2021). Core training to reduce the performance gap between abled and disabled athletes in the canoe discipline. *Journal of Human Sport & Exercise*, 16.
- Tamer, K. (1995). *Sporda fiziksel-fizyolojik ölçümler ve değerlendirilmesi*. Türkerler Kitabevi, Ankara.

Tedjasaputra, V., Bouwsema, M. M., Stickland, M. K. (2016). Effect of aerobic fitness on capillary blood volume and diffusing membrane capacity responses to exercise. *The Journal of physiology*, 594(15), 4359-4370.

Tse, M. A., McManus, A. M., Masters, R. S. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 547-552.

Vajda, M., Piatrikova, E. (2021). Relationship between flat-water tests and canoe slalom performance on 4 different grades of water terrain difficulty. *International journal of sports physiology and performance*, 17(2), 185-194.

Yardımcı, A. (2017). Elit sınıf tek ve çift kürekçilerin ergometre performansları. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*; 4(3), 40-47.

Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, Ill.

Zemková E. (2015). Assessment of core performance in athletes. *Od výskumu k praxi*. Bratislava: STU.