



Geliş Tarihi/Received : 21.10.2017

Kabul Tarihi/Accepted :13.12.2017

DOI: 10.17155/omuspd. 345538

## GENÇ ERKEK KÜREKÇİLERDE MAKSİMAL DİRENÇLİ KUVVET ÇALIŞMALARININ 2000 METRE VE 6000 METRE KÜREK ERGOMETRESİ TESTİNE ETKİSİ

Tuba KIZILET BOZDOĞAN<sup>1</sup>

Muhammet Mustafa ALTIN<sup>1</sup>

Ali KIZILET<sup>1</sup>

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, temel kürek çekme hareketinde en aktif çalışan kasların (quadriceps, latissimus dorsi ve biceps) maksimal dirençli kuvvet antrenmanına bağlı olarak 2000 metre ve 6000 metre kürek ergometre performansına etkisinin araştırılmasıdır. Çalışma grubunu (17-18 yaş) kürek yaşı en az iki olan Fenerbahçe Spor Kulübü genç kürek takımından 12 kürekçi, kontrol grubunu da (17-18 yaş) Galatasaray Spor Kulübü genç kürek takımından 12 kürekçi oluşturmaktadır. Araştırmada yer alan her iki grubun öncelikle antropometrik ölçümleri alınmıştır. Çalışma başlangıcında (ön-test) ve 8 hafta boyunca, haftada 2 gün maksimal dirençli kuvvet antrenmanları bitiminden sonra (son-test) Full Serbest Squat Maksimal Ağırlık Testi ve Bench Pull Maksimal Ağırlık Testleri yapılmıştır. Ayrıca, her iki gruba çalışma öncesinde ve 8 hafta sonrasında 2000 metre ve 6000 metre Serbest Tempo Maksimal Kuvvette Kürek Ergometre Testi uygulanmıştır. 8 haftalık maksimal dirençli kuvvet antrenmanları bitiminde, Bench Pull ve Full Serbest Squat Maksimal ön-son test karşılaştırma sonuçlarında her iki grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak; Bench Pull Maksimal testinde çalışma grubunun kilogram artış değerleri, kontrol grubunun artış değerlerinden %6,71, Full Serbest Squat Maksimal testinde ise çalışma grubunun kilogram artış değerleri, kontrol grubunun artış değerinden %6,82 fazla olduğu göz ardı edilmemelidir. Çalışma sonuçlarında; maksimal dirençli kuvvet antrenmanlarının, 2000 metre kürek ergometre testinde hem 500m./dk. hem de toplam süre sonuçlarını istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilediği gözlemlenmiştir. Buna karşılık 6000 metre ergometre test sonuçlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu sonuçlara dayanarak; kısa mesafe ancak yüksek şiddetli geçen 2000 metre kürek yarışları için planlanan kürek antrenmanlarında, maksimal kuvvet antrenmanlarının bu yarış mesafesindeki etkili olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Dirençli, Ergometre, Kuvvet, Kürek, Maksimal

## THE IMPACT OF MAXIMAL RESISTANT STRENGTH TRAINING ON 2000 AND 6000 METERS ROWING ERGOMETER TEST IN YOUNG MALE ROWERS

### ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of the most active working muscles (quadriceps, latissimus dorsi and biceps) on the performance of the 2000 meter and 6000 meter rowing ergometer on the basis of maximal resistance training in the basic rowing motion. The study group (17-18 age) consisted 12 rowers with a rowing age of at least two years from Fenerbahçe Sport Club young rowing team and the control group(17-18 age) consisted of at 12 rowers with a rowing age of at least two years from Galatasaray Sport club young rowing team. First, some anthropometric measurements of both groups in the study were taken. At the beginning of the study (pre-test) and after the end of maximal resistant strength training for 2 days a week for 8 weeks (post-test), full free squat maximal weight test and bench pull maximal weight test were performed. Also, both groups were tested before study and 8 weeks after the 2000 meter and 6000 meter free tempo maximal strength rowing ergometer test. At the end of 8 week maximal resistance strength training, Bench Pull and Full Free Squat Maximal pre-post test comparison results showed statistically significant difference in favor of both groups. However, in the Bench Pull Maximal test, the study group's increase in kilograms is 6.71% higher than the control group's increase while in the Full Free Squat maximal test, the increase in the kilograms of the study group is 6.82% higher than that of the control group. The results of the study showed that maximal resistance strength trainings influenced both 500 m / min. as well as the total time results in the 2000 meter rowing ergometer test at a statistically significant level. Whereas, no statistically significant difference was found in the 6000 meter ergometer test results. Based on the result; it should be taken into account that maximal strength training may be effective at this race distance in rowing training, which is planned for short distance but high severity 2000 meter rowing races.

**Keywords:** Ergometer, Maximal, Resistant, Rowing, Strength

<sup>1</sup> Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi İstanbul, Yazışmadan sorumlu yazar: tuba.kizilet@marmara.edu.tr

## GİRİŐ

Kürek, içinde teknik, dayanıklılık ve kuvvet öğelerini barındıran ve döngüsel hareket biçimi ile gerçekleştirilen bir spor dalıdır. Bununla beraber, temel kürek çekme hareketinde, antrenman programları içerisinde yer alan maksimal dirençli kuvvet antrenmanlarının kürekçilerin yarış performansı üzerindeki etkisi tartışılmaktadır [1,2]. Profesyonel kürek yarışmaları olimpiyat yarışının uzunluğu olan 2000 metre uzunluğundaki kürek parkurunda yapılır. Tekne sınıfına bağlı olarak, A takım seviyesinde ortalama olarak 2000 metrelik bir kürek yarışı 5.25-7.00 dakikalari arasında sonlanır. Sporcu bu süre içerisinde 200-250 tekrar arası kürek çeker. Sporcuların performans ve tecrübe düzeylerine göre ortalama dakikada 30 ila 48 kürek çekilir [3]. Kürek sporunda bu düzeyde etkili olan kuvvet özelliğinin gelişimi için, farklı antrenman yöntemlerin etkisi araştırılmalıdır. Aynı zamanda sürekli tekrarlanan hareketlerin gerçekleştirilmesinde kuvvetin etkisi değerlendirilmelidir.

Bütün spor dallarında olduğu gibi kürek sporunda da sporcuların performansını maksimum düzeyde arttırmak hedeflenmektedir. Kürek sporu; Harvard ve Yale üniversiteleri tarafından 1998 yılında yapılan ortak bir araştırma sonucunda, sualtı hokeyinden sonra en zor ikinci spor olarak belirlenmiştir [4].

2000 metrelik kürek yarışı 5.5–8 dk. aralığında gerçekleşen ve yüksek oranda kuvvet gerektiren bir yarıştır. Enerjinin %70-75'i aerobik ve geri kalan %25-30 ise anaerobik metabolizma tarafından karşılanır. Kürek yarışında enerji ihtiyacının %67'sinin aerobik sistem tarafından, %21'inin alaktik anaerobik ve %12'sinin de laktik anaerobik sistemce karşılandığı belirtilmektedir [5].

Kürek çekme hareketinde vücudun tüm kasları kullanılmaktadır. Fakat bununla birlikte en büyük yük bacak ve sırt kaslarındadır. Nitekim kürek çekme başlangıcında teknenin tüm yükünü bacaklar taşımakta ve kürek sonuna doğru bu yük sırt kaslarına yönelmektedir. Bu kapsamda kürek çekerken %65 oranında bacak kaslarının, %25 oranında kol ve sırt kaslarının ve %10 oranında da diğeri tüm vücut kaslarının çalıştığı bildirilmektedir [6].

Farklı spor dallarında yapılan çalışmalar incelendiğinde kuvvet çalışmalarının literatürde yer aldığı görülmektedir [7-9]. Kürek sporunun Türkiye'de yeni bir spor olduğu düşünöldüğünde, bu dala yönelik yapılan çalışmaların alana literatür desteği sağlayacağı düşünölmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı; kürek çekme hareketinde en aktif çalışan kasların (quadriceps, latissimus

dorsi ve biceps) 8 hafta boyunca haftada iki kez uygulanan maksimal dirençli kuvvet çalışmalarına bağlı olarak 2000 ve 6000 metre kürek ergometre performanslarına etkisinin belirlenmesidir.

## **MATERYAL VE METOT**

### **Araştırma Örneklemi**

Araştırmaya sosyo-ekonomik durumları birbirine yakın, çalışma grubu (ÇG) olarak Türkiye Kürek Őampiyonası'nda yarışan Fenerbahçe Spor Kulübü'nden en az 2 yıl kürek yaşı olan 12 genç erkek kürekçi katılmıştır. Kontrol grubunu da (KG) benzer özelliklere sahip Galatasaray Spor Kulübü'nden 12 erkek kürekçi oluşturmuştur. Çalışmaya katılan genç kürekçiler Türkiye Kürek Federasyonu ve Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından verilen kürekçi lisansına sahip olduğu için sezon öncesi sağlık kontrolleri yapılmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada yer alan, 12 çalışma gurubu ve 12 kontrol gurubu, toplam 24 sporcunun antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesinde boy, kol açıklığı ve oturma boyu ölçümleri için Hoehstmass marka 3 m. uzunluğunda mezura, vücut ağırlığı ölçümü için 50 gr. hassasiyetli Tanita SC330S cihazı kullanılmıştır.

Boy ölçümünde sporcular düz bir duvara yaslandırıldıktan sonra baş bitiş noktası cetvel ile belirlenmiştir ve mezura ile ölçülmüştür. Kol açıklığı ölçümünde sporcular 2 kolunu da açıp, düz bir duvara sırtı dönük bir biçimde yaslandırılmıştır. Daha sonra bir elinin parmak ucu duvarın bitiş noktasına yapışık şekilde sabitlendirilerek, diğer elinin parmak ucu bitiş noktası işaretlenmiştir. Böylece aradaki mesafe mezura ile ölçülerek kol açıklığı ölçümü belirlenmiştir. Oturma boyu ölçümünde sporcuların sert bir zeminde oturtularak, ayaklarını koyacağı zemine doğru bacak pozisyonu 90° olacak şekilde pozisyon aldırılmış ve zeminden sporcunun başının bittiği yere kadar mezura ile ölçülmüştür. Full Serbest Squat Maksimal Ağırlık Testi(FSSMAT) için; olimpik bir bar, bar yerleştirme ünitesi ve ağırlık plakaları kullanılmıştır. Teste katılan her sporcunun topukları omuz genişliğinde açılmıştır ve ayak parmakları 30° dışarıya çevrilmiştir. Barı tutmadan önce kürek kemikleri birbirine yaklaştırılmış ve bar posterior deltoid kaslarının üstüne oturtulmuştur. Sporcuların hareket öncesinde ileri doğru bakmaları önerilmiş, omuz ve göğüslerinin dik pozisyonda olduğu kontrol edilmiştir. Bu hazırlıklardan sonra sporcular barı kaldırmış ve bir adım öne giderek harekete başlamışlardır. Barla birlikte tam çömelme yapıp tekrar kalkış hareketiyle bir tekrar tamamlanmıştır. Bench Pull Maksimal Testi(BPMT) için; olimpik bir bar, ağırlık plakaları,

bench pull sehpası ve barın dūřūřü için 2 adet araba lastiĐi kullanılmıřtır. Teste katılan her sporcu bench pull sehpasına yūzūstū yere paralel řekilde yatırılmıřtır. Sporcular, kolları ařaĐı doĐru serbest durumda ve barı tutarak çekiř hareketine bařlamıřlardır. ekiř hareketinin bittiĐi noktada bar lastiklerinin ūzerine dūřūlerek bir tekrar tamamlanmıřtır. Her iki kuvvet testi için 1 tekrar maksimum (1TM) belirleme protokolū çerçevesinde kaldırabildiĐi aĐrılık belirlenmiřtir. Serbest Tempo Maksimal Kuvvette Kūrek Ergometre Testi(STMKKET) için; Concept 2 markasının PM3 tipi ekranlı Model D salon tipi kullanılmıřtır. Bu ekranda mesafe, hız, kalori, anlık watt deĐeri, yapılan mesafedeki toplam watt deĐeri, toplam antrenman sūresi, kuvvet eĐrisi, anlık 500 metre geçiř sūresi, yapılan toplam mesafe veya sūredeki 500 metre geçiř sūresi ōlūlebilmektedir.

Antropometrik ōlūmler çalışma başlangıcında yapılmıştır. BPMT, FSSMAT ve 2000 m. ve 6000 metrelerde uygulanan STMKKET alışma başlangıcında ve 8 haftalık antrenman programlarının hemen sonrasında 48 saat arayla uygulanmıştır. Yapılan testlerin değerleri alınarak toplanan veriler ile karşılaştırılmıştır.

Çalıřma gurubu Tablo 1’de belirtilen antrenman programını, 8 hafta boyunca, kulūbūn kūrek antrenmanları içerisine yerleřtirilerek 48 saat aralıkla, haftada iki gūn olmak ūzere sūrdūrmūřlerdir. Kontrol gurubu ise bu sūre boyunca kulūplerinde geleneksel olarak yaptıkları antrenmanlarına devam etmiřlerdir.

**Tablo 1:** Full serbest squat ve bench pull hareketlerinin bir birim antrenmandaki uygulanışı

Tekrar Sayısı	% Kuvvet oranı (1TM)	Dinlenme Sūresi (dk.)
1	%100	2 dakika
2	%90	2 dakika
3	%80	3 dakika
3	%80	3 dakika
2	%90	2 dakika
1	%100	5 dakika
Set Sayısı = 3		

Antrenmanlar ōncesi ve sonrası maksimal ağrılık testlerinde 1 TM (1tekrar max.) test protokolū uygulanmıştır. Full serbest squat ve bench pull hareketlerinin bir birim antrenmandaki uygulanışında; çalışma grubu sporcularının yūzde (%) kuvvet oran ağrılıkları, antrenmanlar ōncesi yapılan 1 TM ağrılık testi verilerine gōre belirlenmiştir.

### Verilerin Analizi

Çalışmada deneysel grup ile kontrol grubundan elde edilen FSSMAT, BPMT, 2000 ve 6000 m. STMKKET derecelerinin (500 m/dk) ile 2000 m. ve 6000m. STMKKET derecelerine (dakika

cinsinden) ait ölçümler, ilk önce normallik varsayımına açısından Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir ( $p>0,05$ ). Uygulama gruplarına (çalışma ve kontrol grubu) ait antrenman programı ön test ve son test değerlerini karşılaştırmak amacıyla tekrarlanan ölçümlü varyans analizi uygulanmıştır. Ayrıca hem çalışma hem de kontrol grubunun kendi içerisindeki ön test–son test ölçümleri arası farklılıklar eşleştirilmiş t-test ile belirlenmiştir. Buna ilaveten çalışma ve kontrol gruplarının; ön-son testleri, Full serbest squat ve bench pull hareketlerinin arasındaki ilişki analizinde korelasyon testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları  $P<0,05$  önem seviyesinde anlamlı kabul edilmiş olup, araştırma bulguları ortalama, standart sapma değerleri olarak gösterilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma bulguları aşağıda tablolar halinde sunulmuş ve gereken açıklamalar tablo altlarında aktarılmaya çalışılmıştır.

**Tablo 2:** Çalışma ve kontrol grubu sporcularının boy, ağırlık, kol açıklığı ve oturma boyu ölçüm sonuçları

Grup		n	$\bar{x} \pm SS$	Min.	Maks.
Çalışma Grubu	Boy (cm)	12	183,7 $\pm$ 6,45	176	200
	Vücut Ağırlığı (kg)		79,49 $\pm$ 8,35	68,5	93
	Kol açıklığı (cm)		187 $\pm$ 7,68	174	198,2
	Oturma boyu (cm)		96,68 $\pm$ 4,83	89,4	107,1
Kontrol grubu	Boy (cm)	12	182,95 $\pm$ 5,7	172,3	191
	Vücut Ağırlığı (kg)		77,31 $\pm$ 4,52	69,6	84,8
	Kol açıklığı (cm)		188,51 $\pm$ 6,66	176,5	196,5
	Oturma boyu (cm)		95,18 $\pm$ 4,88	84	101,5

Tablo 2’de çalışma ve kontrol gruplarının boy (cm), vücut ağırlığı (kg), kol açıklığı (cm) ve oturma boyu (cm) ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikleri sunulmuştur. Buna göre her iki grup ölçümlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmektedir.

**Tablo 3:** Çalışma ve kontrol grubu sporcularının, Full serbest squat maksimal ağırlık ve bench pull maksimal testleri ilk ve son test ölçüm sonuçları

		n	$\bar{x} \pm SS$	% Değişim	t	p
Çalışma grubu	Full serbest squat maksimal ağırlık testi	Ön Test	96,25 $\pm$ 18,48	9,74	-6,29	0,001
		Son Test	105,63 $\pm$ 20,56			
	Bench Pull Maksimal Test	Ön Test	81,25 $\pm$ 13,51	9,48	-13,47	0,001
		Son Test	88,96 $\pm$ 15,06			
Kontrol Grubu	Full serbest squat maksimal ağırlık testi	Ön Test	91,25 $\pm$ 9,32	2,96	-4,73	0,001
		Son Test	93,96 $\pm$ 9,38			
	Bench Pull Maksimal Test	Ön Test	75 $\pm$ 10,44	2,77	-4,02	0,002
		Son Test	77,08 $\pm$ 9,70			

Çalışmada, FSSMAT ölçümlerine uygulanan tekrarlanan ölçümlü varyans analiz neticesinde uygulama grupları (çalışma ve kontrol) arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmezken ( $P=0,168$ ), ön test – son test ölçümleri arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $P<0,001$ ). Diğer taraftan bireylerden alınan BPMT ölçümlerine uygulanan tekrarlanan ölçümlü varyans analiz neticesinde ise çalışma ve kontrol grupları arasında ( $P=0,048$ ), ön test – son test ölçümleri arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $P<0,001$ ). Bu ölçümlere ait çalışma ve kontrol grupları için ön test – son test ölçüm değerleri arası farklılıklar ise Tablo 3’de verilmiştir.

Çalışma grubunun FSSMAT’lerinin antrenmanlar öncesi ve sonrası değerleri arasında % 9,74’lik bir artış vardır. Bu artış 9,38 kilograma denk gelmektedir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t=-6,29$ ,  $p<0,001<0,05$ ). Kontrol grubunun FSSMAT’lerinin antrenmanlar öncesi ve sonrası değerleri arasında ise %2,96’lık bir artış vardır. Bu artış 2,71 kilograma denk gelmektedir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t=-4,73$ ,  $p= 0,001<0,05$ ). Fakat iki grupta da sonuçların istatistiksel anlamda anlamlı çıkmasına rağmen, çalışma grubunun FSSMAT sonuçları kontrol grubunun test sonuçlarına göre % 6,82 oranında daha yüksektir. Bu fark 6,67 kilogramlık bir fark yaratmaktadır.

Çalışma grubunun BPMT ‘lerinin antrenmanlar öncesi ve sonrası değerleri arasında %9,48’lik bir artış vardır. Bu artış 7.71 kilograma denk gelmektedir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $t=-13,47$ ,  $p=0,000<0,05$ ) Kontrol grubunun BPMT ‘lerinin antrenmanlar öncesi ve sonrası değerleri arasında ise %2,77’lik bir artış vardır. Bu artış 2,08 kilograma denk gelmektedir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $t=-4,02$ ,  $p= 0,002<0,05$ ) FSSMAT’nde olduğu gibi BPMT’inde de çalışma ve kontrol gruplarının değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Fakat çalışma grubunun BPMT’i, kontrol grubunun testine göre %6,71 daha yüksektir. Bu fark 5,63 kilogramlık bir fark yaratmaktadır.

Çalışmada, 2000 ve 6000 m. STMKKET dereceleri (500 m/dk) ile 2000 m. ve 6000 m. STMKKET (dk., saniye) derecelerine uygulanan tekrarlanan ölçümlü varyans analizleri neticesinde uygulama grupları (çalışma ve kontrol) arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmezken (sırası ile;  $P=0,231$ ;  $P=0,181$ ;  $P=0,114$ ;  $P=0,652$ ), incelenen ölçüm zamanları (ön test – son test) arasında 2000 metre kürek ergometre testinde anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $P<0,001$ ). Bu ölçümlere ait çalışma ve kontrol grupları için ön test – son test ölçüm değerleri arası farklılıklar ise sırası ile Tablo 4-7’de verilmiştir.

**Tablo 4.** Çalışma ve kontrol grubu sporcularının ilk ve son 2000 m. Serbest tempo maksimal kuvvette kürek ergometre testi derecelerinin (500 m/dk) eşleşmiş t testi sonuçları

		n	$\bar{x} \pm SS$	% Değişim	t	P
Çalışma grubu	Ön Test	12	1,42±0,02	2,81	2,41	0,035
	Son Test		1,38±0,02			
Kontrol Grubu	Ön Test	12	1,41±0,01	0,71	-1,78	0,103
	Son Test		1,40±0,03			

Çalışma grubunun ilk ve son 2000 m. STMKKET (500m./dk.) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır ( $p=0,035$ ). Kontrol grubunun ilk ve son 2000 m. STMKKET (500m./dk.) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur ( $p= 0,103$ ) (Tablo 4).

**Tablo 5.** Çalışma ve kontrol grubu sporcularının ilk ve son 6000 m. serbest tempo maksimal kuvvette kürek ergometre testi derecelerinin (500 m/dk) eşleşmiş t testi sonuçları

		n	$\bar{x} \pm SS$	% Değişim	t	P
Çalışma grubu	Ön Test	12	1,47±0,04	1,38	-1,17	0,266
	Son Test		1,45±0,03			
Kontrol Grubu	Ön Test	12	1,48±0,03	0,47	0,87	0,474
	Son Test		1,47±0,03			

Çalışma grubunun ilk ve son 6000 m. STMKKET (500m./dk.) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur ( $p=0,266$ ). Kontrol grubunun ilk ve son 6000 m. STMKKET (500m./dk.) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ( $p=0,474$ ) (Tablo 5).

**Tablo 6.** Çalışma ve kontrol grubu sporcularının ilk ve son 2000 m. serbest tempo maksimal kuvvette kürek ergometre testi derecelerinin (dakika cinsinden) eşleşmiş t testi sonuçları

		n	$\bar{x} \pm SS$	% Değişim	t	P
Çalışma grubu	Ön Test	12	6,48±0,03	2,16	7,18	<b>0,001</b>
	Son Test		6,34±0,03			
Kontrol Grubu	Ön Test	12	6,53±0,25	0,46	1,77	0,135
	Son Test		6,47±0,019			

ÇG ilk ve son 2000 m. STMKKET (dakika, saniye) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan yüksek derecede anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p=0,001$ ). KG ilk ve son 2000 m. STMKKET (dakika, saniye) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ( $p=0,135$ ) (Tablo 6).

**Tablo 7:** Çalışma ve kontrol grubu sporcularının ilk ve son 6000 m. serbest tempo maksimal kuvvette kürek ergometre testi derecelerinin (dakika cinsinden) eşleşmiş t testi sonuçları

		n	$\bar{x} \pm SS$	% Değişim	t	P
Çalışma grubu	Ön Test	12	21,26±0,66	1,03	0,71	0,103
	Son Test		21,04±0,74			
Kontrol Grubu	Ön Test	12	21,37±0,57	0,28	0,34	0,739
	Son Test		21,31±0,57			

Çalışma grubunun ilk ve son 6000 m. STMKKET (dakika, saniye) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p=0,103$ ). Kontrol grubunun da ilk ve son 6000 m. STMKKET (dakika, saniye) değişkenlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p=0,739$ ) (Tablo 7).

**Tablo 8:** Çalışma ve kontrol gruplarının korelasyonları

		Squat Çalışma	Squat Kontrol	Benc Pull Çalışma	Benc Pull Kontrol	2000 m. Çalışma	2000 m. Kontrol	6000 m. Çalışma
Squat Kontrol	r	-0,15						
	p	0,636						
Benc Pull Çalışma	r	<b>0,97</b>	-0,12					
	p	<b>0,001</b>	0,717					
Benc Pull Kontrol	r	-0,19	<b>0,94</b>	-0,13				
	p	0,549	<b>0,001</b>	0,692				
2000 m. Çalışma	r	<b>-0,88</b>	0,28	<b>-0,90</b>	0,23			
	p	<b>0,000</b>	0,386	<b>0,001</b>	0,482			
2000 m. Kontrol	r	0,01	<b>-0,65</b>	0,02	<b>-0,72</b>	0,02		
	p	0,968	<b>0,025</b>	0,943	<b>0,008</b>	0,960		
6000 m. Çalışma	r	<b>-0,90</b>	0,20	<b>-0,90</b>	0,16	<b>0,90</b>	0,18	
	p	<b>0,001</b>	0,543	<b>0,001</b>	0,612	<b>0,001</b>	0,586	
6000 m. Kontrol	r	0,16	<b>-0,55</b>	0,01	<b>-0,68</b>	0,01	<b>0,90</b>	0,02
	p	0,616	<b>0,040</b>	0,990	<b>0,020</b>	0,990	<b>0,010</b>	0,965

Bench pull ÇG ve Squat ÇG testleri arasında ( $r=0,97$ ;  $p<0,001$ ) ve Bench pull KG ve Squat KG testleri ( $r=0,94$ ;  $p<0,001$ ) arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır. Diğer yandan 2000 m. ergometre testi ÇG ve Squat ÇG testi arasında ( $r=0,88$ ;  $p<0,001$ ) ve 2000 m. . ergometre testi ÇG ve Bench Pull ÇG arasında ( $r= -0,90$ ;  $p<0,001$ ) yüksek, negatif yönde anlamlı ilişki gözlenirken, 2000 m. KG ve Squat testi KG arasında ( $r=0,65$ ;  $p=0,025$ ) ve 2000 m. KG ve Bench Pull KG arasında ( $r=0,72$  ; $p=0,008$ ) orta, negatif yönde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Aynı biçimde 6000 m. ÇG ve Squat ÇG arasında ( $r=0,90$ ;  $p<0,001$ ) ve 6000 m. ÇG ve 2000 m. ÇG arasında ( $r=0,90$ ;  $p<0,001$ ) da yüksek, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır. 6000 m. ÇG ve Bench Pull ÇG arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ( $r=0,55$ ;  $p= 0,040 < 0,05$ ).

6000 m. KG ve Squat KG arasında ( $r=0,90$ ;  $p<0,001$ ) ve 6000 m. KG ve 2000 m. KG arasında ( $r=0,90$ ;  $p=0,010$ ) yüksek, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır. 6000 m. KG ve Bench Pull KG arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ( $r=0,68$ ;  $p=0,020$ ). Diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p >0,05$ ).



## TARTIŐMA

Kürek, teknik beceri ve yüksek dayanıklılığın yanı sıra; tüm kas gruplarının aktif olarak çalışmasından dolayı kuvvetin çok önemli olduğu bir spor dalıdır. Bu üretilmesi gereken kuvvetin büyük çoğunluğu bacak ve sırt kaslarındadır. Kürek çekerken %65 oranında bacak kaslarının, %25 oranında sırt ve kol kaslarının ve %10 oranında diğer tüm vücut kaslarının çalıştığı belirtilmektedir [6]. Bu bağlamda yapılan çalışmada, kürek sporunda en çok kuvvet üreten iki kas grubunun, kuvvet kapasitesindeki artışın performansa olan etkilerini karşılaştırarak konuyla ilgili literatüre katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Araştırmada aynı yaş grubundaki (17-18 yaş grubu) kürekçiler çalışma grubu ve kontrol grubu olarak belirlenmişlerdir. Bu yaş aralıkları ergenlikten yetişkinlik dönemine doğru geçiş olan 2. ergenlik dönemidir. Bu yaş grubu ağır yüklerle çalışmaya başlayabilmek için ilk dönemdir. Maksimal dirençli kuvvet antrenmanlarına bu dönemde başlamanın en önemli avantajı; ergenlik döneminde testosteronun fazla salgılanmasından dolayı kas kütesinin kolay artırılması ve bunun kuvvet artırımına etkisidir.

Spor dallarının özelliklerine göre, sporda boy uzunluğunun avantajı ya da dezavantajı vardır. Basketbol dalında sporcu seçim kriterlerinde uzun oyuncular tercih edilirken, jimnastik dalında ise kısa sporculardan seçim yapılır. Ancak futbolda olduğu gibi bazı spor dallarında hem kısa hem de uzun sporculardan seçim yapılabilir ve oyuncular yeteneklerine göre ilgili mevkilere yönlendirilebilir[10]. Kürek sporunda ise, kürekçi uzun boyluysa, kürek çekerken avantaj sağlar ve sporcu seçiminde uzun boylu çocuklar öncelik kazanır. Bu spor dalında boy uzunluğunun bu kadar önemli olmasının sebebi; doğal kürek çekme hareketindeki öne uzama mesafesidir. Kürek başında öne uzanırken 5 cm. daha öne uzamak, ortalama 200 kürek çekilen 2000 metrelik bir kürek yarışında birim zamanda 1000 cm. daha fazla kürek çekmek anlamına gelmektedir (1000 cm.=10 m.). Araştırmada, çalışma ve kontrol grubu sporcularının boy ölçümleri ortalama değerleri sırasıyla (183±16,3; 182,95±8,05 cm.) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Literatürde de kürek sporu yapan sporcuların boy ortalamaları arasında önemli bir farklılık yoktur. Araştırmalarda aynı yaşlardaki sporcu boy ortalamaları Türk kürekçilerde 185,92±5,5 cm. [11], İngiliz kürekçilerde 188±0,07 cm. olarak bildirilmektedir [12]. Bu değerler çalışma gruplarımıza göre yüksek olmasıyla birlikte literatüre yakın değerlerdir. Diğer bazı ülke sporcuları üzerinde yapılan çalışmalarda ise bu sonuçlar, Yunan kürekçilerde 178±0,03 cm. [13], Japon kürekçilerde 178,5±5 cm. olarak belirlenmiştir [14]. Sözü edilen bu değerler çalışma

grubumuza göre daha düşük, ancak yine literatüre yakın değerlerdir. Yakın zamanda yapılan (2015) ve boy uzunluğu bakımından dikkat çeken başka bir araştırmada ise Polonyalı kürekçilere ait boy uzunluğunun  $191\pm 0,06$  cm. olduğu bildirilmektedir [15]. Benzer şekilde yapılan diğer araştırmalarda da boy uzunluğunun  $182.3 \text{ cm}\pm 7,6$  cm. [16] ve  $185 \text{ cm.}\pm 0,08$  cm. olduğu görülmektedir [17]. Sonuç olarak literatür çalışmaları ile yapılan çalışmadaki boy uzunluk değerleri incelendiğinde Polonyalı ve Japon kürekçiler dışındakilerin çalışma grubuyla benzer özelliklere sahip olduğu ifade edilebilir.

Spor dallarında boy uzunluğunda olduğu gibi, sporcunun vücut ağırlığının da avantaj veya dezavantajından bahsedilebilir. Güreş ve boks gibi sporlarda boy uzunluğunun kilogram oranına göre sıklıkları vardır. Fakat futbol gibi spor dallarında sıklık bulunmamaktadır. Kürek sporunda ise 70 kilo altı ve 70 kilo üstü olmak üzere iki sıklık vardır. Buna göre 70 kilo altı hafif, 70 kilo üstü ise ağır kilo sporcusu olarak tanımlanır. Araştırmada, alışma ve kontrol grubu sporcularının vücut ağırlığı ölçüm ortalama değerleri sırasıyla ( $77,31\pm 7,49$  kg;  $77,31\pm 7,49$  kg) belirlenmiştir (Tablo 2). Çalışma ve kontrol grubu sporcularının vücut ağırlığı ortalamaları arasında anlamlı derecede bir fark yoktur ve birbirine çok yakındır. Literatürde kürek sporu yapan sporcuların vücut ağırlığının ortalamalarında bazı ülke sporcularıyla yakın olmakla birlikte bazılarıyla dikkate değer farklılık vardır. Araştırmalardaki aynı yaşlardaki kürekçilerin vücut ağırlığı ortalamaları çalışma sonuçlarıyla yakın değerler taşımaktadır. Literatürdeki araştırmalarda, Yunan kürekçilerde  $74,0\pm 9,1$  kg. [12], Çinli kürekçilerde  $75,2\pm 11,2$  kg. [18], Japon kürekçilerde  $76,5\pm 7$  kg. [14], Slovak kürekçilerde  $78,9 \text{ kg} \pm 12,2$  kg. [16] ortalama vücut ağırlığı değerlerini olduğu bildirilmektedir. Bazı çalışmalarda ise kürekçiler çalışma gruplarımıza göre daha ağır bir vcudaya sahiptirler. Farklı Türk kürekçiler ile yapılan çalışmada  $89,16\pm 11,14$  kg. [11], benzer şekilde İngiliz kürekçilerde  $85,0\pm 8,4$  kg. [12] ve Polonyalı kürekçilerde  $87,7 \pm 9,63$  kg. [15] olarak bildirilen değerler çalışma grubumuza göre yüksektir. Araştırmadaki vücut ağırlığı değerleri ile değişik yıllara ait literatür karşılaştırıldığında, benzer bulguların olduğu gözlemlenmiştir.

Sporcu seçiminde, elimizdeki sporcunun hangi sıklıkta yarışabileceği konusunda vücut ağırlığı ölçümü yapmak bize yardımcı olacaktır. Bir kürekçinin vücut ağırlığı vücut kitle endeksine göre normal ve atletik olmalıdır. Kürek sporundaki tekneler, sporcunun vücut ağırlığına göre üretilmektedir ve tekne ayarı buna göre yapılmaktadır. Ayrıca tekne üzerinde kürek çekerken fazla ağırlığın taşınmaması için ideal kiloların dışına çıkılmaması gerekmektedir. 8+ tekne grubunda yarışan dmencinin ise maksimum olması gereken ağırlığı 55 kg. olmalıdır. Kürek branşı hakkında

araştırma yaparken ya da antrenörlerin sporcu takibinde vücut ağırlığı gözden kaçırılmamalıdır ve ölçümleri takip edilmelidir. Kerr ve ark, (2007) yaptıkları çalışmada somatotip farklılıklar ile vücut sabitliğinin su üzerindeki kuvvetin uygulanmasında önemli olduğunu belirtmiştir [19].

Spor dallarının özelliklerine göre bazı sporlarda oturma boyu uzunluğu önemli ölçüm kriteridir. Araştırmada, çalışma ve kontrol grubu sporcularının oturma boyu uzunluğu ortalama değerleri sırasıyla (96,68±10,22 cm.; 95,18±6,32 cm.) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). İki çalışma grubu arasında anlamlı derecede bir fark yoktur ve sporcuların oturma boyu ortalamaları birbirine çok yakındır. Literatürdeki diğer araştırmalarda Kleshnev (2001) Avustralya' da 12 genç erkek kürekçi üzerinde yaptığı araştırmada sporcuların ortalama oturma boyu değerlerini 98,32±3,2 cm. [20], Liu ve ark, (1999) Almanya'da 26 genç erkek kürekçi üzerinde yaptığı araştırmada 96,10±2,6 cm. olarak bulmuştur [21]. Çalışma grubu değerleri ile literatür incelendiğinde benzerlik olduğu görülmektedir. Kürek sporu antrenman ve yarış boyunca oturarak uygulanan bir spor olduğu için sporcu seçimlerinde oturma boyu ölçütüne çok önem verilir. Eğer sporcunun üst ekstremitesi, alt ekstremitesine göre uzun ise doğal kürek çekme hareketinde öne uzarken zorlanmayacaktır ve daha rahat uzayacaktır. Fakat burada önemli olan nokta alt ve üst ekstremitenin orantılı olması gerektiğidir. Bu nedenle alt ekstremitenin, doğal kürek hareketindeki önemi unutulmamalı ve kürek sporu hakkındaki araştırmalarda ya da antrenörlerin sporcu takibinde oturma boyu gözden kaçırılmamalı, ölçümleri ısrarla takip edilmelidir.

Araştırmada, çalışma ve kontrol grubu sporcularının kol açıklığı ölçümleri ortalama değerleri sırasıyla (187±11,2 cm.; 188,51±7,99 cm.) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). İki çalışma grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ve sporcuların kol açıklığı ortalamaları birbirine çok yakındır. Kleshnev (2001), Avustralya'da 12 genç erkek kürekçi üzerinde yaptığı araştırmada sporcuların ortalama kol açıklığı değerlerini 190,1±8,6 cm. olarak bulmuştur [20]. Spor dalı özelliklerine göre, sporcunun kol açıklığı uzunluğunun avantajı ya da dezavantajı vardır. Basketbolda sporcu seçim ölçütlerinde kol açıklığı uzun oyuncular tercih edilirken, futbolda kol açıklığı uzunluğunun çok fazla bir değeri yoktur. Kürekçilerde ise sporcunun kol açıklığı ne kadar uzunsa, kürek çekerken avantaj da o kadar fazladır. Jurimae ve ark, (2010) farklı spor dallarında olduğu gibi gövdenin üst kısımlarının kürekçilerde daha fazla aktivasyona sahip olduğunu ifade ederek etkili kuvvet gelişiminde ayak çalışmalarından ziyade üst gövde kuvvet çalışmalarının daha yararlı olduğunu tespit etmişlerdir [22]. Kürek sporunda kol açıklığı uzunluğunun bu kadar önemli olmasının sebebi; doğal kürek çekme hareketindeki öne uzama mesafesidir. Vücut uzunluğu 190

cm. bir sporcunun 200 cm. kol açıklığı olduğunu düşünürsek, 180 cm. boyunda ve 188 cm. lik kol açıklığına sahip başka bir sporcuya göre öne daha fazla mesafe uzayacağı için daha uzun kürek çekecektir. Bu durum kürek başında öne uzanırken 5 cm. daha öne uzamak, ortalama 200 kürek çekilen 2000 metrelik bir kürek yarışında birim zamanda 1000 cm. daha fazla kürek çekmek anlamına gelmektedir.

McNeely (2005) ve arkadaşları elit erkek kürekçilerde kuvvet antrenmanının hedeflerini belirleme de squat ve bench pull egzersizlerinin temeli oluşturduğunu ifade etmiştir [23]. Araştırmada çalışma ve kontrol grubu sporcularının FSSMAT ölçümleri yapılmış ve ortalama değerleri sırasıyla (96,25±38,75 kg.; 91,28±13,72 kg. olarak belirlenmiştir (Tablo 3). İki çalışma grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ve sporcuların FSSMAT ortalamaları birbirine çok yakındır. Kuvvet antrenmanı, kas liflerinin hipertrofisini, kas içindeki enerji depolarının genişlemesini ve nöromuskuler adaptasyonu uyararak kas fonksiyonunu geliştirir [24]. Nolte (2006), Amerika'da 14 genç erkek kürekçi üzerinde yaptığı araştırmada sporcuların ortalama FSSMAT değerlerini 94,6±5,4 kg. olarak bulmuştur [25]. Nolte'nin araştırmasındaki sporcuların test değerleri, çalışma ve kontrol grubu sporcuları ile karşılaştırıldığında, 3,2 kg. daha düşüktür. Araştırma sonuçlarında, bütün maksimal test sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede artış göstermesiyle birlikte, FSSMAT'inde çalışma grubundaki artışın (% 9,74), kontrol grubundaki artışa (% 2,96) oranla 3,46 kat daha fazla geliştiği gözlemlenmiştir. BPMT' inde ise çalışma grubundaki artışın (% 9,48), kontrol grubundaki artışa (% 2,77) oranla 3,70 kat daha fazla geliştiği belirlenmiştir. Her iki grupta da anlamlı artışın görülmesi kürek sporunda kuvvetin etkisini göstermesi açısından önemlidir. Ancak çalışma grubunun FSSMAT ve BPMT değerlerinde, kontrol grubuna oranla FSSMAT'inde 3,46 kat, BPMT'te ise 3,70 daha fazla kilogram artışı sağladığı göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, iki grupta da anlamlı artış olmasıyla birlikte, çalışma grubuna uygulanan maksimal dirençli kuvvet full serbest squat ve bench pull çalışmalarının sonuçları, özel maksimal dirençli kuvvet uygulamalarının antrenmanlara dahil edilmesinin dikkate alınmasını desteklemektedir.

Kürek sporu 2000 metre yarışı yüksek kapasitede aerobik kapasiteyi içermektedir. Bu durum kas kuvvetinin özellikle de tekrarlanan dayanıklılık hareketinin önemini ortaya çıkmaktadır [26]. İzokinetik tekrarlanan dayanıklılık testleri antrenman deneyimini ve kas morfolojisini ayırt etmek için daha iyi sonuçlar sağlayan veriler olabilir [27]. Garret (2000), Amerika'da 12 genç erkek kürekçi üzerinde yaptığı araştırmada sporcuların ortalama BPMT'i değerlerini 77,5±17,5 kg. olarak

bulmuştur [28]. Çalışma ve kontrol grubu sporcuları ile karşılaştırıldığında, Garret'in (2000) araştırmasındaki sporcuların, BPMT'i değer 0,52 kg. daha ağırdır. Bu durum çalışmada elde edilen değerler ile literatür arasında benzerlik olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmamız kapsamında değerlendirmeye alınan G ve KG Bench pull ve Full serbest squat test sonuçlarının korelasyonları arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır( $p<0,001$ ). Full serbest squat ve bench pull hareketleri quadriceps ve latissimus dorsi kaslarını yoğun bir şekilde çalıştırmaktadır. Kürek ekme hareketinde %65 oranında bacak kaslarının, % 25 oranında sırt kaslarının ve % 10 oranında da diğer tüm vücut kaslarının çalıştığı göz önünde bulundurulursa[6]; her iki grubunda full serbest squat ve bench pull testlerinde kuvvet artışının olması beklenen bir gelişimdir. Çalışma grubu 2000 m. STMKKET'i dereceleri ile hem BPMT'i hem de FSSMAT sonuçları arasındaki yüksek negatif yöndeki ilişkisi ( $p<0,001$ ) dikkate değerdir. Bu ilişki kuvvet özelliğindeki gelişmelerin kürek sporu performansın etkisini vurgulaması açısından önemlidir. Bu sonuçlara göre her iki grupta da full serbest squat ve bench pull kuvvet değerleri artarken, 2000 m. ergometre süreleri azalmıştır. Ancak alışma grubunda yüksek, negatif yönde; kontrol grubunda orta, negatif yönde olduğu göz ardı edilmemelidir.

Kuvvet gelişiminin kürek sporundaki etkisini, G 6000 m. STMKKET'i dereceleri ile BPMT FSSMAT sonuçları arasındaki ilişkide ortaya koymaktadır( $p<0,001$ ). Çalışma grubu 6000 m. squat korelasyon değerlerinin yüksek, negatif yönde anlamlı olmasının sebebi kürek çekme hareketinde quadriceps kaslarının %65 oranında kullanılmasından dolayı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır[6]. Benzer şekilde Kontrol grubu 2000 ve 6000 m. STMKKET ile Full Serbest Squat ile Bench Pull korelasyon değerleri sırasıyla yüksek ( $p=0,01$ ) ve orta negatif yönde ( $p=0,020$ ) anlamlı ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda 2000 m. ve 6000 m. STMKKET sonuçları da birbirleriyle ilişkilidir. Bu sonuç bize çalışma grubunun maksimal dirençli kuvvet antrenmanları sonucu ile 2000 m. ve 6000m. ergometre test sürelerinin olumlu yönde azaldığını göstermiştir. Çalışma kapsamında yer alan G ve KG her iki mesafelerindeki gelişme de birbirleriyle ilişkilidir.

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Genç erkek kürekçilerde maksimal dirençli kuvvet çalışmalarının 2000 m. ergometre testi performansına anlamlı derecede olumlu etkisi bulunmaktadır ( $p<0,005$ ). Ancak daha uzun mesafelerde (6000 m.) maksimal dirençli kuvvet çalışmalarının aynı etkiyi sağlamadığı görülmüştür. Çalışma grubu 2000 m. ve 6000 m. STMKKET'i dereceleri ile hem BPMT'i hem de FSSMAT sonuçları arasındaki korelasyon değerlerinin yüksek negatif yöndeki ilişkisi ( $p<0,001$ ) dikkate değerdir. Bu

sonuç bize çalışma grubunun maksimal dirençli kuvvet antrenmanları sonucu ile 2000 m. ve 6000m. ergometre test sürelerinin olumlu yönde azaldığını göstermiştir. Bu ilişki kuvvet özelliğindeki gelişmelerin kürek sporu performansın etkisini vurgulaması açısından önemlidir. Alternatif bir yaklaşım olarak hipertrofiye yol açmaksızın bir tekrar maksimum kuvvetin daha düşük düzeyde (% 40-60) ve daha yüksek tekrarda uygulanması iyi bir dayanıklılık adaptasyonu sağlayabileceği dikkate alınmalıdır. Bu nedenle ge takım düzeyindeki kürek sporcularının yaşları dikkate alınarak yapılacak maksimal dirençli kuvvet çalışmaları, sporcunun 2000 m. yarış performansına olumlu etki edeceği için yıllık planlamada yer almalı ve düzenli olarak çalıştırılmalıdır. Bu çalışmalarda farklı yaş grupları ve mesafe farklılıkları da dikkate alınarak kuvvet antrenmanları düzenlenmelidir.

#### KAYNAKLAR

1. Jonesa JA, Allanson-Bailey L, Jonesb MD, Holtb CA. An Ergometer Based Study of the Role of the Upper Limbs in the Female Rowing Stroke. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2010;13(4)434–437.
2. Coswiga VS, Dall’Agnol C, Del Vecchio FB. Anthropometric measurements usage to control the exercise intensity during the performance of suspension rowing and back squats. *Rev Andal Med Deporte Brazil*, 2016;9(3):119–123
3. Schickhofer P. Faktory podmieňujúce výkon na 2000 m na veslářskom trenaėeri [determining factors of 2,000 m performance on rowing ergometer]. *Telesná v ýchova & řport*, 2010;20(3): 25-27.
4. Carter B, Bentley S, Brayan, Broox M, Marnie H, Reyn K. Harvard and Yale Universities Joint scientific publication of all sports branches in water. 1993;26(3): 4-9.
5. Steinacker JM, Lormes W, Lehmann M, Altenburg D. Training of Rowers before World Championships. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1998;30(7): 1158-1163.
6. Steinacker JM. Physiological aspects of training in rowing. *International Journal of Sports Medicine*, 1993;14(1): 3-10.
7. Sunde A, Støren Ø, Bjerkaas M, Larsen MH, Hoff J, Helgerud J. Maximal Strength Training Improves Cycling Economy in Competitive Cyclists. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2010;24(8):2157-2165.
8. Alemdaroğlu U. The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance in Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 2012;31:99-106.
9. West DJ, Owen NJ, Nick, Cunningham DJ, Cook CJ, Kilduff L. Strength and Power Predictors of Swimming Starts in International Sprint Swimmers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2011;25(4):950-955.
10. Kızılet A, Erdem K, Karagözoğlu C, Topsakal N, alışkan E. Futbolcularda Bazı Fiziksel ve Motorsal zelliklerin Mevkiler Açısından Değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2004;9(3):67-48.
11. Pelvan SO. Bay Bayan Krekilerin Fiziki ve Fizyolojik zelliklerinin Değerlendirilmesi. M.. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003.
12. Soper C, Hume PA. *Sports Biomechanics*. 2004;3:237-248.
13. Mavrommataki E, Bogdanis C, Kaloupsis S, Maridaki M. Recovery of Power Output and Heart Rate Kinetics During Repeated Bouts of Rowing Exercise With Different Rest Intervals. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2006;5:115-122.
14. Yoshiga CC, Higuchi M. Rowing Performance of Female and Male Rowers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2003;13: 317-321.

15. Skarpan´ska AS, Basta P, Trzeciak J, Szczes´niak- LP. Effect of intense physical exercise on hepcidin levels and selected parameters of iron metabolism in rowing athletes, *Eur J Appl Physiol*, 2015; 115:345–351
16. Šmída M, Clementis M, Hamar D, Macejkovář Y. Relation between maximal anaerobic power output and tests on rowing ergometer. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 2017;57(1):68-75.
17. Ruth M, Hobson RC, Harris DM, Smith P, Macklin B, Kirsty J, Sale E, Sale C. Effect of Sodium Bicarbonate Supplementation on 2000-m Rowing Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2014;9(1):139-144
18. Huang CJ, Nesser W, Edwards J. Strength and Power Determinants of Rowing Performance. *Journal of Exercise Physiology online*, 2007;10:43-50.
19. Kerr DA, Ross WD, Norton K, et al. Olympic lightweight and open-class rowers possess distinctive physical and proportionality characteristics. *J Sports Sci*, 2007; 25(1): 43-53.
20. Kleshnev V. Racing strategy in rowing during Sydney Olympic Games. *Australian Rowing*, 2001;24(1):20-23.
21. Liu Y, Mayr S, Opitz-Gress A, Zeller C, Lormes W, Baur S, Lehmann M, Steinacker JM. Liu, Yuefei, et al. Human skeletal muscle HSP70 response to training in highly trained rowers. *Journal of Applied Physiology*, 1999,86(1):101-104.
22. Jurimae T, Perez-Turpin JA, Cortell-Tormo JM. Relationship between rowing ergometer performance and physiological responses to upper and lower body exercises in rowers. *J Sci Med Sport*, 2010;13(4):434-717.
23. McNeely E, Sandler D, Bamel S. Strength and power goals for competitive rowers. *Strength Cond J*, 2005;27(3):10-15.
24. Campos GE, Luecke TJ, Wendeln HK. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol*, 2002;88(1-2):50-60.
25. Nolte V. *Rowing faster*. Human Kinetics: USA; 2006.
26. Maestu J, Jurima"e J, Jurima"e T. Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Med*, 2005;35(7):597-617
27. Lawton TW, Cronin JB, McGuigan MR. Strength testing and training of rowers. *Sports Medicine*, 2011;41(5):413-432.
28. Garrett WE, Kirkendall DT. *Exercise and Sport Science*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2000.