

Haltercilerde Fiziksel Yapı ve Rölatif Kuvvet İlişkisinin Araştırılması

Latif AYDOS¹, Ahmet UZUN², Raif ÖZEL³, Erdinç ESEN⁴

¹ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Gazi Üniversitesi, Ankara

² Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman (e-mail:ahmetuzun42@gmail.com)

³ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara Üniversitesi, Ankara

⁴ Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara

*Bu çalışma 11.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresinde Poster olarak sunulmuştur.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Halter milli takımında yer alan haltercilerin bazı maksimal kuvvet ölçümleri ile rölatif kuvvet ve antropometrik parametreleri arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Bu çalışmaya yaş ortalamaları $26,2 \pm 14,4$ (yıl), boy $168,4 \pm 7,2$ (cm), Vücut ağırlığı $77,3 \pm 15,3$ (kg) vücut ağırlığına sahip, Olimpiyat Dünya, Avrupa ve Türkiye şampiyonalarında derecesi ve rekoru olan 13 erkek milli halterci gönüllü olarak katılmıştır. Haltercilerin bağımlı değişkenler olarak vücut ağırlığı, uzunluk, çap ve çevre ölçümleri ile bağımsız değişkenler olarak da silkme rölatif kuvveti, koparma rölatif kuvveti, total rölatif kuvveti, squat rölatif kuvveti ve göğse çekiş rölatif kuvveti alınmıştır. Ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması, standart sapması, minimal ve maksimal değerleri tespit edilmiştir. Rölatif kuvvet ve Antropometrik ölçüm sonuçları arasındaki ilişkiler ise pearson korelasyonu ile test edilmiştir. Sonuç olarak haltercilerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKI, spor yaşı, solunum fonksiyonları, çap, çevre, uzunluk ölçüm ve deri kıvrımı kalınlık sonuçları ile silkme rölatif kuvveti, koparma rölatif kuvveti, squat rölatif kuvveti ve göğse çekiş rölatif kuvveti arasında 0,01 ve 0,05 anlamlılık seviyesinde negatif ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuçlar halter sporunda boyu kısa, sıklı hafif, BMI düşük olan haltercilerin rölatif kuvvet açısından daha avantajlı olacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Halter, kuvvet, rölatif kuvvet, antropometri

Investigation of the Relationship between Physical Characteristics and Relative Strength in Weightlifters

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the relationship between some maximal strength measurements and relative strength, anthropometric parameters of Turkish National Weightlifting Team. 13 male national weightlifters, They have got degrees in Olympic, Earth, Europe and Turkey Championships, participated as voluntary in this study. Their average ages was $26,2 \pm 14,4$ (year), average height was $168,4 \pm 7,2$ (cm), average weight had $77,3 \pm 15,3$ (kg). Weight, height, diameter and circumference were measured as dependent variables, clean & jerk relative strength, snatch relative strength; total relative strength and chest pull relative strength were measured as independent variables of weightlifters. Arithmetic averages, standard deviation, minimal and maximal value of measurement results were examined. Relative strength and anthropometric measurement results were tested with Pearson correlation. As a results, the relationship between height, weight, BMI, sport age, breath functions, diameter, circumference, body fat percentage and clean & jerk relative strength, snatch relative strength, squat relative strength and chest pull were found negative relationship at the 0.05 and 0.01 levels. These findings suggest that weightlifting athletes with short height, light body weight, and low BMI have more advantage with respect to relative strength.

Key Words: Weightlifting, strength, relative strength, anthropometry

GİRİŞ

Günümüzde kuvvet ve kuvvetli sporcu, sporcuların vücut yapıları ile birlikte, kiloları başına ürettikleri kuvvetleri ile oranı kurularak değerlendirilmektedir (3,14). Özellikle sıklet sporlarında kuvvetin niteliği ve niceliği daha da önem kazanmaktadır. Ağır sıkletler ve hafif sıkletlerin mukayesesi yapıldığında, hafif sıkletler ağır sıkletlere oranla uygulanan testler, ölçümler ve yarışmalarda aldıkları sonuçlarla, ağır sıkletlerden daha kuvvetli ve başarılı oldukları ortaya çıkmaktadır (2).

Vücut ağırlığına, dirence ve yüke karşı büyük ivmeler vermeyi gerektiren sıklıte dayalı spor dallarında başarıyı etkileyen en önemli faktör rölatif kuvvet olmaktadır. Rölatif kuvvet vücut ağırlığı ile harekete geçirilen, kaldırılan maksimum ağırlık arasındaki ilişkiyi gösterir. Sporcunun vücut ağırlığının 1 kilogramına karşılık olan kuvvet miktarıdır. Bu sporcular arasında, özellikle de sıklıte dayalı sporcuların kuvvetlerinin karşılaştırmak için çok uygun bir metottur (12).

Sıklete dayalı bütün sporlarda, mücadele sporlarında, dövüş sporlarında, jimnastikte dağ tırmanışı, buz dansında kuvvetin bu türü performansta çok önemlidir. Yarışmacı haltercilerin başarıları ise doğrudan yüksek seviyedeki rölatif kuvvete bağlıdır (13).

Yüz kg ağırlığındaki bir sporcu bir kaldırışta 150 kg ağırlık kaldırabiliyorsa bu kişi vücudunun her bir kilogramı karşılığında 1,5 kg kaldırabiliyor demektir. 50 kg ağırlığında başka bir sporcu 100 kg ağırlığı bir kaldırışta kaldırabiliyorsa, bu kişi vücudundaki her bir kg ağırlık için 2 kg ağırlık kaldırmıştır. Sonuçta bu sporcular rölatif güç ve salt güç bakımından eşit değillerdir. 100 kg kaldıran 50 kg sporcu rölatif kuvvet, 150 kg kaldıran 100 kg sporcu ise daha büyük salt kuvvete sahip demektir. Naim Süleymanoğlu' nun 60,0 sıkletinde 1988 Seul olimpiyatlarında koparmada 152,5 kg (2,546) , silkmede 190,0 kg (3,166) Toplamda 342,5 (5,708) kg'lık ulaştığı sonuçlar olağanüstü ve harikuladedir (10).

Sporla antropometri tekniği, sporcuların sahip oldukları antropolojik özellikleri belirler. Bu özellikler sporcunun biyolojik kimliğini ortaya koyar. Sporcunun müsabıklık hayatının devamı için dış görünüşü olduğu kadar, vücudunun fizyolojik işleyişi de oldukça önemlidir. Yapının potansiyeli ve yapının yaptığı iş arasındaki ilişki ile farklı morfolojik yapıların birbiriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi günümüzde sporla ilgili önemli araştırma alanlarından. Günümüz spor dallarının bilimsel temeli oluşturulan bilim alanlarındaki gelişmelerin bir sonucu olarak spor dallarında ve performans değişkenlerinde büyük gelişmeler olmaktadır.

Bu araştırmanın amacı haltercilerin antropometrik yapısını tanımlayarak, bu yapının halter sporundaki performans değişkenleriyle arasındaki ilişkileri tespit etmektir.

MATERYAL VE METOT

Türk halter milli takımında yer alan Dünya, Avrupa ve Olimpiyat oyunlarında derecesi olan haltercilerin kuvvet dereceleri ile bazı antropometrik parametreler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmaya toplam 13 halterci gönüllü olarak katılmıştır. Ölçümler Halter milli takımı kampına iken, Sadık Pekünlü Halter Salonunda yapılmıştır. Çalışmaya katılan haltercilerin yaş ortalamaları $26,2 \pm 4,40$ (yıl), boy $168,40 \pm 7,19$ (cm) , Vücut ağırlığı $77,30 \pm 15,30$ (kg) olarak tespit edilmiştir.

Kuvvet Ölçümleri: Rekor silkme kaldırışı, Rekor koparma kaldırışı, Rekor halterci squatı ve Rekor göğse çekiş kuvveti halterle ağırlık kaldırması yapılarak tespit edilmiştir.

Uzunluk Ölçümleri: Deneklerin boy, alt taraf, el ve metakarpal uzunlukları hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (SECA, Almanya) ile Ölçme tekniğine uygun olarak alınmıştır (9).

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Vücut ağırlığı (VA) ölçümleri denekler ayakkabısız spor kıyafeti (şort, tişört) ile hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya) ölçülmüştür.

Vücut Kitle İndeksi: Çalışmaya katılan deneklerin vücut kitle indeksleri (BMI) VA/boy^2 (kg/m²) formülüyle hesaplanmıştır (8).

Çevre Ölçümleri: Çevre ölçümleri Bel, el bileği, üst kol, baldır bölgelerinden üyelerden deneklerin sağ tarafından yapılmıştır. Çevre ölçümlerinde, mezuranın "0" ucu sol elde, diğer tarafı sağ elde olmak üzere bölgelere sarılmıştır ve "0" noktası üzerine gelen rakam test formuna kayıt edilmiştir. Çevre ölçümlerinin test-tekrar test güvenilirlik katsayıları ve ölçümlerin toplam hatası belirlenmiştir (8).

Çap Ölçümleri: Çap ölçümleri humerus ile femur epikondillerinden yapılmıştır. Ölçümde uygun noktalar parmakla tespit edilerek ve kaliperin ucu mümkün olduğu kadar çok basınç uygulayacak şekilde kullanılmıştır (8).

Verilerin analizi SPSS 15 paket programında yapılmıştır. Rölatif kuvvet değerleri Kaldırılan ağırlığı vücut ağırlığına bölünerek bulunmuştur. Tanımlayıcı istatistikler sürekli ölçümlü değişkenler için Ortalama \pm standart sapma, standart hata, minimum–maksimum değerleri ve genişliği tespit edilmiştir. Kategorik karşılaştırmalar için sürekli ölçümlü değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin büyüklüğü Pearson'un korelasyon (r) katsayısı hesaplanarak incelenmiştir. İstatistiksel olarak 0,05 anlamlılık seviyesi kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan milli haltercilerin rekorlara göre rölatif kuvvet değerleri ile kuvvet ölçümleri ve bazı antropometrik parametreler arasındaki ilişkiler aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu araştırma ile haltercilerin fiziksel yapıya, solunum fonksiyonlarına, genişlik ölçümlerine, vücut çevre ölçümlerine, uzunluk ölçümlerine ve deri kalınlıklarına ait değişkenler ile silkme kaldırışı, koparma kaldırışı, halterci squatı, total kaldırış, göğse çekiş kuvveti arasındaki ilişkiler rölatif kuvvet açısından incelenerek karşılaştırması yapılmıştır.

Tablo 1. Olimpiyat, Dünya ve Türkiye rekorlarına göre rölâtif kuvvet dağılımı

Değişkenler	Kategori	56	62	69	77	85	94	105	105+ ^(*)	Ort.V. Ağ. 86,94 Dünya 82,62 Türkiye
Koparma Rekorları (kg)	Olimpiyat	137,5	152,5	165	172,5	180	187,5	195	212,5	175,31
	Röl.Kuv.	2,455	2,459	2,391	2,240	2,117	1,994	1,857	1,440	2,016
	Dünya	138	153	165	174	187	188	200	213	177,25
	Röl.Kuv.	2,464	2,732	2,391	2,259	2,200	2,000	1,904	1,444	2,038
	Türkiye	138	147,5	155	172,5	175	180	185,5	185	167,31
	Röl.Kuv.	2,464	2,633	2,246	2,240	2,058	1,914	1,766	1,637	2,024
Silkme Rekorları (kg)	Olimpiyat	167,5	177,5	195	207,5	215	227,5	235	262,5	210,94
	Röl.Kuv.	2,991	2,862	2,826	2,694	2,529	2,420	2,238	1,779	2,426
	Dünya	168	182	197	210	218	232	237	263	231,38
	Röl.Kuv.	3,000	2,935	2,855	2,727	2,564	2,468	2,257	1,783	2,454
	Türkiye	168	175	190	202,5	210,5	220	235	237,5	204,81
	Röl.Kuv.	3,000	2,822	2,753	2,629	2,416	2,340	2,238	2,101	2,479
Toplam Rekorları (kg)	Olimpiyat	305	325	357,5	375	392,5	415	427,5	472,5	383,75
	Röl.Kuv.	5,446	5,242	5,181	4,870	4,617	4,441	4,071	3,203	4,413
	Dünya	305	326	357	378	394	412	436	472	385,00
	Röl.Kuv.	5,446	5,258	5,173	4,909	4,635	4,382	4,152	3,200	4,428
	Türkiye	305	322,5	337,5	375	380	400	420	417,5	369,69
	Röl.Kuv.	5,446	5,201	4,891	4,870	4,470	4,255	4,000	3,692	4,474

105 + ^(*) Olimpiyat ve Dünya rekortmeni sporcunun vücut ağırlığı 147,5 kg (H. RazeZadeh)
Türkiye rekortmeni sporcunun vücut ağırlığı 113 kg (Alpak. ve Sudaş)

Tablo 2. Haltercilerde fiziksel yapıya ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	X ± S.D	Silkme R. Kuvveti (2,374 ± ,220)	Koparma R. Kuvveti (2,000 ± ,186)	Total R.Kuvveti (4,204 ± ,634)	Squat R. Kuvveti (2,738 ± ,362)	Göğse çekiş R.Kuvveti (2,738 ± ,362)
Yaş (Yıl)	26,23 ± 4,40	-,432 ,070	-,578 * ,019	-,052 ,433	-,532 * ,031	-,130 ,337
Spor Yaşı (yıl)	7,50 ± 3,74	-,514 * ,036	-,319 ,144	-,424 ,074	,048 ,438	-,396 ,069
Boy (Cm)	168,4 ± 7,19	-,849 ** ,000	-,768 ** ,001	-,318 ,145	-,681 ** ,005	-,808 ** ,000
Sıkleti (kg)	77,30 ± 15,3	-,892 ** ,000	-,907 ** ,000	-,311 ,151	-,810 ** ,000	-,777 ** ,001
BMI	26,21 ± 4,5	-,792 ** ,001	-,863 ** ,000	-,242 ,213	-,774 ** ,001	-,651 ** ,008

* P< 0.05, ** P< 0.01

Tablo 3. Haltercilerde solunum fonksiyonlarına ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	X ± S.D	Silkme R. Kuvveti (2,374 ± ,220)	Koparma R.Kuvveti (2,000 ± ,186)	Total R.Kuvveti (4,204 ± ,634)	Squat R. Kuvveti (2,738 ± ,36)	Göğse çekiş R.Kuvveti (2,738 ± ,36)
VC	4,77 ± ,930	-,691 ** ,009	-,748 ** ,003	-,178 ,560	-,738 ** ,004	-,526 ,065
FVC	4,62 ± 1,19	-,617 * ,025	-,663 * ,014	-,280 ,355	-,594 * ,032	-,312 ,300
FEV1	4,23 ± ,828	-,723 ** ,008	-,740 ** ,006	-,286 ,368	-,672 * ,017	-,459 ,134
FEV1 FVC	89,83 ± 8,04	,127 ,695	,241 ,450	,081 ,802	,255 ,425	-,104 ,748
PEF	8,88 ± 1,73	-,527 ,064	-,562 * ,046	-,249 ,0412	-,564 * ,045	-,450 ,123
MVV	180,88±27,3	-,265 ,381	-,244 ,421	,234 ,442	-,209 ,493	-,443 ,129

Tablo 4. Haltercilerde çevre ölçümlerine ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	X ± S.D	Silkme R. Kuvveti (2,374 ± ,220)	Koparma R. Kuvveti (2,000 ± ,186)	Total R.Kuvveti (4,204 ± ,634)	Squat R. Kuvveti (2,738 ± ,362)	Göğse çekiş R.Kuvveti (2,738 ± ,362)
Boyun Çevresi (cm)	39,00 ± 2,71	-,474 ,101	-,623 * ,023	-,069 ,824	-,372 ,211	-,217 ,476
Omuz Çevresi (cm)	120,84 ± 9,54	-,747 ** ,003	-,770 ** ,002	-,194 ,526	-,668 * ,013	-,686** ,010
Göğüs Çevresi (cm)	97,15 ± 8,89	-,806 ** ,001	-,851 ** ,000	-,262 ,387	-,723 ** ,005	-,672 * ,012
Maksimal Nefesli Göğüs Çevresi(cm)	101,96 ± 9,27	-,797 ** ,001	-,848 ** ,000	-,247 ,416	-,722 ** ,005	-,657 * ,015
Bel Çevresi (cm)	82,00 ± 11,07	-,773 ** ,002	-,821 ** ,001	-,317 ,292	-,675 * ,001	-,670 * ,012
Uyluk Çevresi (cm)	57,84 ± 4,93	-,808 ** ,001	-,818 ** ,001	-,239 ,431	-,690 ** ,009	-,708 ** ,007
Baldır Çevresi (cm)	37,30 ± 3,02	-,486 ,093	-,607 * ,028	-,151 ,623	-,490 ,089	-,237 ,439
Kol Çevresi (cm)	30,69 ± 3,94	-,529 ,063	-,611 * ,026	-,297 ,325	-,566 * ,044	-,122 ,691
Önkol Çevresi (cm)	28,96 ± 2,14	-,756 ** ,003	-,848 ** ,000	-,332 ,268	-,659 * ,014	-,52 ,068

* P< 0.05, ** P< 0.01

Tablo 5. Haltercilerde Uzunluk Ölçümlerine ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	X ± S.D	Silkme R. Kuvveti (2,374 ± ,220)	Koparma R. Kuvveti (2,000 ± ,186)	Total R.Kuvveti (4,204 ± ,634)	Squat R. Kuvveti (2,738 ± ,362)	Göğse çekiş R.Kuvveti (2,738 ± ,362)
Gövde Uzunluğu (cm)	44,11 ± 2,73	-,520 ,069	-,434 ,139	-,539 ,057	-,274 ,364	-,215 ,480
Tüm Bacak Uzunluğu (cm)	90,84 ± 4,28	-,822 ** ,001	-,770 ** ,002	-,383 ,197	-,657 * ,015	-,687 ** ,009
Uyluk Uzunluğu (cm)	46,88 ± 3,13	-,632 * ,020	-,597 * ,031	-,289 ,338	-,520 ,068	-,703 ** ,007
Alt bacak Uzunluğu (cm)	38,29 ± 2,24	-,275 ,364	-,170 ,578	,404 ,171	-,284 ,347	-,449 ,124
Kol Uzunluğu (cm)	33,20 ± 2,58	-,614 * ,026	-,529 ,063	-,144 ,638	-,592 * ,033	-,839 ** ,000
Ön kol Uzunluğu (cm)	26,24 ± 2,03	-,588 * ,035	-,571 * ,041	-,088 ,774	-,499 ,082	-,628 * ,022
El Uzunluğu (cm)	19,23 ± 1,38	-,631 * ,021	-,581 * ,037	-,094 ,760	-,591 * ,033	-,594 * ,032

* P< 0.05, ** P< 0.01

Tablo 6. Haltercilerde Genişlik ölçümlerine ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	X ± S.D	Silkme R. Kuvveti (2,374 ± ,220)	Koparma R.Kuvveti (2,00 ± ,186)	Total R.Kuvveti (4,204 ± ,634)	Squat R. Kuvveti (2,738 ± ,362)	Göğse çekiş R.Kuvveti (2,738 ± ,362)
El Genişliği (cm)	8,76 ± ,894	-,530 ,062	-,599 * ,030	-,204 ,504	-,621 * ,024	-,511 ,075
Bilek Genişliği (cm)	6,03 ± ,795	-,609 * ,027	-,662 * ,014	-,129 ,674	-,765 ** ,002	-,700 ** ,008
Dirsek Genişliği (cm)	6,82 ± 1,03	-,411 ,163	-,513 ,073	-,229 ,0451	-,431 ,142	-,596 * ,032
Biacromial Çap (cm)	28,58 ± 2,87	-,768 ** ,002	-,757 ** ,003	-,152 ,619	-,752 ** ,003	-,770 ** ,002
Omuz Genişliği (cm)	42,15 ± 11,36	,322 ,283	,486 ,092	,387 ,192	,249 ,411	,059 ,848
Kalça Genişliği (cm)	29,60 ± 2,51	-,861 ** ,000	-,874 ** ,000	-,463 ,111	-,795 ** ,001	-,747 ** ,003
Diz Genişliği (cm)	9,92 ± ,707	-,376 ,205	-,452 ,121	-,229 ,452	-,340 ,256	-,520 ,069

* P< 0.05, ** P< 0.01

Tablo 7. Haltercilerde deri kalınlıklarına ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	X ± S.D	Silkme R.	Koparma R.	Total R.	Squat R.	Göğse Çekiş R.
		Kuvveti (2,374 ± ,220)	Kuvveti (2,000 ± ,186)	Kuvveti (4,204 ± ,634)	Kuvveti (2,738 ± ,362)	Kuvveti (2,738 ± ,362)
Biceps deri	3,97 ± ,888	-,599 *	-,618 *	-,384	-,557 *	-,449
Kalınlığı (mm)		,030	,024	,196	,048	,124
Triceps deri	7,23 ± 1,96	-,389	-,538	,099	-,495	-,517
Kalınlığı (mm)		,189	,058	,748	,085	,070
Abdomen deri	13,23 ± 7,53	-,590 *	-,514	-,129	-,608 *	-,484
Kalınlığı (mm)		,034	,072	,675	,028	,094
Suprailiac deri	9,09 ± 5,24	-,545	-,503	-,198	-,486	-,424
Kalınlığı (mm)		,054	,080	,517	,092	,148
Supscapula deri	11,85 ± 4,53	-,255	-,453	-,267	-,201	-,075
Kalınlığı (mm)		,400	,120	,377	,510	,807
Uyluk deri	9,40 ± 3,53	-,271	-,387	-,037	-,350	-,219
Kalınlığı (mm)		,371	,192	,904	,241	,473
Calf deri	9,48 ± 3,00	-,084	-,249	,164	-,199	-,113
Kalınlığı (mm)		,784	,412	,593	,516	,714

* P< 0.05, ** P< 0.01

Halter yarışması sonuçları doğrudan mutlak gücü ile doğru orantılı değildir. Bu nedenle, sadece vücut ağırlığı ve mutlak gücü arasındaki ilişkinin belirlenmesi değil, aynı zamanda, özel egzersizlerle bunların sonuçları arasındaki ilişkide değerlendirilmelidir. Halterde sporcunun vücudunun hareket anında veya birbirine bağlı farklı pozisyonlarındaki mutlak gücü uygulamada, harcanan efor yönü ile ifade edilmelidir. Bunun için halter egzersizlerinde sonuçları karşılaştırmak için tek formül kullanmak mümkün değildir (11).

Rölatif kuvvet haltercilerde performansın önemli bir göstergesi olarak rol oynar (10,11). Bazı araştırmacılar vücut yoğunluğu ve ağırlığının, koparma ve silkmede önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacıların anlaştığı diğer bir konu ise haltercilerde rölatif kuvvetle, koparma ve silkme kaldırışları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunda hemfikir oldukları görülmüştür (5,6,13).

Türk mili takımında yarışan haltercilere ait Türkiye rekorlarına göre tespit edilen ortalama rölatif kuvvet koparma 2,024 kg, silkme (2,474) ve toplamda (4,474) tür. Olimpiyat rekorlarına ait ortalama koparma rölatif kuvveti (2,016), silkme (2,426) ,toplamda (4,413) , Dünya rekorlarına göre ise ortalama koparma rölatif kuvveti (2,016) silkme (2,426) , toplamda (4,413) olarak kaydedilmiştir.. Rekorlarına ait rölatif kuvvet değerleri karşılaştırıldığında silkme ve toplam kaldırış rölatif kuvvet değerleri dünya ve olimpiyat rölatif değerleri üzerinde, koparmada ise altında çıkmıştır. Bu sonuçların çıkma nedeni 56 kg sıklığında silkme, koparma ve toplamda Olimpiyat ve Dünya, 77 kg sıklığında ise silkme ve toplamda Olimpiyat rekoru Türk sporcularına ait olmasıdır. Ayrıca süper ağırdada yarışan Olimpiyat ve Dünya rekortmeni olan sporcunun (Houseyn Rızazadeh 147,5 kg) vücut ağırlığının Türk sporcuya göre (34,5 kg) fazla olması

rölatif kuvvet derecelerinin düşmesine sebep olmuştur.

Toplam kaldırışlara göre Nepal halter milli takımı (3,06), Pakistan Milli Takımı (3,47) ve Srilanka halter Milli takımı (3,03) rölatif kuvvete sahip olduğunu görüyoruz (3). Bu sonuçlar Türk halter milli takımının rölatif kuvvet değerleri açısından oldukça iyi durumda olduğunu göstermiştir.

Ebada (4) olimpiik halterciler üzerinde yaptığı çalışmada rölatif kuvvet ile vücut yoğunluğu ve boy arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir.

Haltercilerde (tablo 2), Silkme kaldırışı, koparma kaldırışı squat kaldırışı ve göğse çekiş kaldırışı rölatif kuvvet değerleri ile boy uzunluğu, sıklıti, BMI ve spor yaşı değerleri arasında negatif korelasyon görülmüştür. Ayrıca yaş ile koparma ve squat, spor yaşı ile silkme kuvveti arasında negatif bir ilişki görülmüştür. Haltercilerde boy, sıklıet ve BMI arttıkça rölatif kuvvetin azaldığı görülmürken, yaş ile spor yaşı genç olan haltercilerde ise silkme, koparma ve squat kaldırışlarının azaldığını görmekteyiz. Bu sonuçlar ile tablo 1 de gösterilen Olimpiyat, Dünya ve Türkiye rekorlarına ait rölatif kuvvet değerlerinin hafif sıklıetten ağır sıklıete doğru gidildikçe azalması açısından paralellik görülmüştür.

Haltercilerde solunum fonksiyonlarına ait değişkenler ile performans değişkenleri arasındaki korelasyon incelendiğinde, Silkme kaldırışı, koparma kaldırışı ve squat kaldırışı rölatif kuvveti sonuçları ile VC, FVC, FEV1 ve PEF değişkenleri arasında negatif bir ilişki görülmüştür (tablo 3). Boyun, omuz, göğüs, maksimal nefesli göğüs çevresi, uyluk çevresi, baldır çevresi, kol çevresi ve önkol çevresi ölçümlerine ait sonuçlar ile silkme kaldırışı, koparma kaldırışı, squat kaldırışı ve göğse çekiş kaldırışı rölatif kuvveti sonuçları arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir (tablo 4).

Sporcunun vücut ağırlığı ve onun güç göstergeleri arasında pozitif bir bağımlılık uzun süreden beri kurulmuştur. Ancak, bir haltercinin vücut ağırlığı ve onun performans değişkenleri arasındaki bağlantılar daha karmaşıktır (11).

Haltercilerde, tüm bacak uzunluğu, uyluk uzunluğu, kol uzunluğu, ön kol uzunluğu ve el uzunluğu ölçümlerine ait sonuçlar ile silkme kaldırışı, koparma kaldırışı, squat kaldırışı ve göğse çekiş kaldırışı rölatif kuvveti sonuçları arasında negatif korelasyon görülmüştür (tablo 5).

Maksimal kuvvet, vücut kütlesi ve boy farklılığından bağımsız olarak halter performansı ile kuvvetle ilişkilidir (1). Haltercilerin el genişliği, dirsek genişliği, biacromial çap ve kalça genişliği ölçümlerine ait sonuçlar ile Silkme kaldırışı, koparma kaldırışı, squat kaldırışı ve göğse çekiş kaldırışı rölatif kuvveti sonuçları arasında negatif korelasyon görülmüştür (tablo 6). Biceps deri kalınlığı ve abdomen deri kıvrımı kalınlığı ölçümlerine ait sonuçlar ile silkme kaldırışı, koparma kaldırışı, ve squat kaldırışı rölatif kuvveti değişkenleri arasında negatif korelasyon görülmüştür (tablo 7). Hafif sıklet sporcularda yağ oranının az olması bunun nedeni olabilir.

Vücut kütesinin ve buna bağlı olarak antropometrik değerlerin artması ile rölatif kuvvet arasında ters orantı meydana gelmiştir. Ağır sıklet sporcuların daha uzun (190 cm ve daha fazla) olmalarından dolayı halterin ağırlığını daha büyük bir final hız ile daha yükseğe kaldırmaları gerekmektedir. Ayrıca halterin ağırlığı ile birlikte daha ağır olan vücut ağırlığını da kaldırmak ve kaldırışı başarıyla tamamlamak zorundadırlar. Bu durum ağır sıkletler için hafif sıkletlere göre olumsuz bir durum oluşturmaktadır (10).

Sonuç olarak boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKI, spor yaşı, solunum fonksiyonları, çap, çevre, uzunluk ölçüm sonuçları ile silkme rölatif kuvveti, koparma rölatif kuvveti, squat rölatif kuvveti ve göğse çekiş rölatif kuvveti arasında 0,01 ve 0,05 anlamlılık seviyesinde negatif ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuçlar halter sporunda boyu kısa, sıkleti hafif, BMI düşük olan haltercilerin rölatif kuvvet açısından daha avantajlı olacağını gösterirken, yaşı ve spor yaşı artan haltercilerin ise rölatif kuvvetinin artacağı göstermektedir.

KAYNAKLAR:

- Amatya DL. Anthropometry Physical Fitness Relative Strength and Heart Rate Study of Nepalese Weightlifters. 2008.
- Aydos L, Pepe H, Karakuş H. Bazı Takım Ve Ferdi Sporlarda Rölatif Kuvvet Değerlerinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Karşehir Eğitim Fakültesi*.2004; 5(2):305-315.
- Castro MJ, Mccann DJ, Shaffrath JD, Adams WC. Peak Torque Per Unit Cross-Sectional Area Differs between Strength-Trained and Untrained Young-Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1995; 27(3):397-403.
- Ebada K. Relative strength, Body mass and height as Predictors of Olympic Weightlifting Players Performance. *Selçuk University Journal of Physical Education and Sport Science*. 2011;13(2): 166-171.
- Ebada K. Growth equation as a mark to the Prediction of Olympic Players results of Weightlifting Sport, in The first scientific conference "sport University in Arab countries from 6-7 Feb 2006: Physical Education of sport - Mansoura University, 2006.
- Ford L, Dettlerline AJ, Ho KK, Cao WY. Gender- and height-related limits of muscle strength in world weightlifting champions. *Journal of Applied Physiology*. 2000;89(3): p. 1061-1064.
- Haleczko A. Indices of the Relative Strength Fitness of The Disabled Weightlifters *Kinesiology*. 2001;11(22): p. 21-25.
- Heyward V. Wagner DR. Applied body composition assessment. 2nd ed. 2004, Champaign, IL: *Human Kinetics*. 268;2004
- Jackson A, Pollock ML. Practical Assessment of Body-Composition. *Physician and Sportsmedicine*. 1985;13(5): 76-84
- Kanyevsky V. The Dependence Between the Weightlifter's Absolute and Relative Strength on Weight Class. 2011; Available from: <http://www.dynamic-eleiko.com/sportivny/library/news/nv006.html>.2011
- Mochernyuk V, Draga V. Determining the Dependence between Weightlifting Results in Different Weight Classes. 2001.
- Siahkouhian M, Hedayatneja M. Correlations of Anthropometric and Body Composition Variables with the Performance of Young Elite Weightlifters. *Journal of Human Kinetics*. 2010; 25:125-131.
- Stone M, Sands WA, Pierce KC, Carlock J, Cardinale M, Newton RU., Relationship of maximum strength to weightlifting performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.2005; 37(6):1037-1043.
- Winter E, Maughan RJ. Strength and Cross-Sectional Area of the Quadriceps in Men and Women. *Journal of Physiology-London*. 1991;438:175-P175.