

Elit Haltercilere Uygulanan Sekiz Haftalık Farklı Kuvvet Antrenman Protokollerinin Anaerobik Güç ve Vücut Kompozisyonu Değerlerine Etkisinin İncelenmesi*

Kaan Nazım Nazık¹, Oğuzhan Yüksel²

Özet

Bu çalışmanın amacı elit haltercilere uygulanan sekiz haftalık farklı kuvvet antrenman protokollerinin anaerobik güç ve vücut kompozisyonu üzerine etkilerini tespit etmektir. Sporculara sekiz hafta boyunca tamamlayıcı maksimum kuvvet (TMA: Deney A), piramidal kuvvet (PK: Deney B) ve kontrol grubuna rutin kuvvet antrenmanları (RKA) uygulanmıştır. Vücut ağırlığı TMA grubu (n=10; 68,20±12,34 kg), PK grubu (n=10; 73,30±9,95 kg) ve RKA grubu (n=10; 64,50±9,84 kg) toplamda 30 katılımcı yer almıştır. Süreç öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu (çevre değerleri) ile birlikte dikey sıçrama, squat ve göğüs pres hareketlerinde güç değerleri MYO test aracılığı ile kayıt altına alınmıştır. TMA grubunda Maksimum kuvvet % 80-90 şiddette 2-3 tekrarlı yüklenmeye ek olarak % 60-80 şiddet aralığında 8-12 tekrarlı kalça ekstansör ve dikey sıçramaya yönelik program, PK grubunda %80-100 şiddet aralığında 5-3-1 tekrarlı inişli çıkışlı piramit yüklenme, RKA grubunda ise rutin antrenmanlarına devam etmesi sağlanmıştır. Veriler Anova analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. TMA antrenmanı uygulayanların vücut kompozisyonu (çevre ölçümleri-mm), dikey sıçrama, göğüs pres ve squat'a ait güç – watt/kg değerleri PK ve RKA kuvvet antrenmanına dahil olanlara göre anlamlı düzeyde fark bulunmuştur(p<0,05). Sonuç olarak; Elde edilen bu veriler ışığında, TMA'in diğer gruplara karşı daha etkili bir antrenman modeli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Anaerobik güç, Halter, Koparma, Performans, Silkme, Tamamlayıcı Antrenman

Investigation of the Effects of Eight-Week Different Strength Training Protocols Applied to Elite Weightlifters on Anaerobic Power and Body Composition Values

Abstract

The aim of this study is to determine the effects of eight-week different strength training protocols applied to elite weightlifters on anaerobic power and body composition. Complementary maximum strength (TMA: Experiment A), pyramidal strength (PK: Experiment B) and routine strength training (RCA) were applied to the control group for eight weeks. Body weight TMA group (n=10; 68.20±12.34 kg), PK group (n=10; 73.30±9.95 kg) and RKA group (n=10; 64.50±9.84) kg) in total 30 participants took part. Body composition (circumference values) before and after the process, as well as power values in vertical jump, squat and chest press movements were recorded by MYO test. In the TMA group, in addition to 2-3 repetitions of loading at 80-90% of maximum strength, the program for 8-12 repetitions of hip extensors and vertical jumps in the 60-80% intensity range, 5-3-1 repetitions of ups and downs in the 80-100% intensity range in the PK group In the pyramid loading and RCA group, it was ensured that he continued his routine training. The data were evaluated with Anova analysis method. There was a significant difference in body composition (circumference measurements-mm), vertical jump, chest press and squat power-watt/kg values of those who performed TMA training compared to those included in PK and RKA strength training (p<0.05). As a result; in the light of these data, it has been determined that TMA is a more effective training model against other groups.

Key Words: Anaerobic power, Clean and Jerk, Snatch, Weightlifting, Complementary Training.

Alıntı:

Nazık, K. K. & Yüksel, O. (2021). Elit haltercilere uygulanan sekiz haftalık farklı kuvvet antrenman protokollerinin anaerobik güç ve vücut kompozisyonu değerlerine etkisinin incelenmesi. *International Sport Sciences Student Studies Journal*, 3(2), 10-20.

*Çalışma 28.06.2018 tarihinde ERPA International Congresses on Education'da sözel bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, hareket ve antrenman bilimleri anabilim dalı, Eskişehir Türkiye, E-mail: kaannzk@gmail.com

² Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Kütahya Türkiye, E-mail: oguzhan.yuksel@dpu.edu.tr

1. Giriş

Popülaritesi artan halter, müsabakaların yanı sıra vücut sağlığı ve güzelliği için haltere olan ilgi artmaktadır. Günümüzde modern antrenman yaklaşımlarında halter etkili bir antrenman yöntemidir (Atabeyoğlu, 1992). Halter diğer spor branşlarda da gücü geliştirmek ve sakatlık sonrası, rehabilitasyon amaçlıda kullanılmaktadır (Yazıcı, 1997). Halter, uluslararası katılım arttığı modern Olimpiyat Oyunlarının uzun zamandan beri süre devam eden bir parçası olmuştur. İki rekabetçi stilde, koparma ve silkme (C&J) performansı sırasında, haltercilerin son derece yüksek zirve kuvvetleri ve kontraktıl kuvvet geliştirme oranları ve dolayısıyla yüksek pik güç çıktıları ve kontraktıl impuls üretmeleri gerekmektedir (Garhammer,1980; Storey, Wong, Smith ve Marshall, 2012). Alt ve üst ekstremite yer alan büyük kas gruplarının kullanıldığı, güç ve kuvvetin ön planda tutulduğu, birim antrenmanlarda tekrarlanan çoklu direnç antrenman programlarının etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir (Hartman, Clark, Bembem, Kilgore ve Bembem, 2007). Chiu ve Schilling' (2005)'in yaptıkları çalışmada sporcunun kısa zaman dilimi içerisinde büyük zemin reaksiyon kuvveti üretmesi için bacak ve kalça gücünün performans açısından önemini vurgulamaktadır. Yetenekli haltercileri ayırt edici belirleyici etken güç-yük ve güç-hız eğrisi değerlendirme kıstası olarak görülebilmektedir (Chiu ve Schilling, 2005). Yüksek oranda güç ve kuvvet dışsal nesnelere veya vücut kütlelerinin üst seviyede hızlandırma özelliğiyle ilişkilidir. Relatif kuvvet değeri yüksek olan sporcular sprint ve patlayıcı güç (halter v.b.) gereksinim duyan egzersiz paternlerinde daha fazla başarı sergileyebilirler. Maksimal seviyede hızlanmadaki yetkinlik, yüksek ve düşük hızlarda büyük oranda kuvvetin arttırılmasına bağlıdır (Sale ve Norman,1982). Kasın kasılma hızı, şiddeti, maksimum kuvvet gelişim aşaması branşa özgü başarının elde edilmesinde etkili olabilmektedir. Halter antrenmanlarının fizyolojik yönüne bakıldığında Tip II-X kas lif tipinin, Tip II-A lif tipi dönüşümüne sebep olduğu ve maksimal kuvvet üretiminin akabinde Tip II kas liflerinde hipertrofiyi tetiklediği düşünülmektedir (Storey ve Smith 2012). Astrand ve Rodahl (1986) vücut geliştirme sporunda aktif olan bireylerde antrenman kapsamında 8-12 tekrarlı maksimallerin kas kütlelerinde artışa oluşturmasının yanında haltercilerde 1 maksimal tekrarlara ek olarak 5-6 tekrarlı maksimal tekrar uygulamalarının da etkili olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca, kuvvet geliştirme egzersizlerinde eksantrik % 15, konsantrik % 10 ve izometrik % 75 kasılmalara sırasıyla oranlarda yapılması ve aşırı güç isteyen hızın ön plana çıktığı performans katkıda sağlamak için kuvvet antrenmanlarında hızlı kasılmaların uygulanmasının performans pozitif yansıyacağını önermiştir (Astrand ve Rodahl, 1986). Etkili yapılandırılmış halter programları özellikle genç sporcularda güç gelişimine yönelik antrenman dizaynları adaptasyonu olumlu derecede desteklemektedir (Borms,1986; Channell ve Barfield, 2008). Aynı zamanda alt ekstremite hareketine özgü kinetik ve kinematik kalıpların etkin tekrarlar ile silkme, koparma v.b. tekniklere yansıtılmasında ayak bileği, diz ve kalçanın üçlü ekstansiyonu sayesinde zemine kuvvet uygulamasına katkı sağlanmalıdır (Chiu, ve Schilling, 2005; Hedrick ve Wada, 2008). Halter antrenmanlarıyla kazanılan kuvvet ve güçteki adaptasyon (Janz ve Malone, 2008) yön değiştirme, yavaşlama, sıçrama ve sprint gibi sportif hareket paternlerine transferi gerçekleştirilmektedir.

Çalışmamızı halterde klasik antrenman metotlarına katkı sağlayabilecek ve aynı zamanda bireysel manada farklılığı ortaya çıkarabilecek destekleyici antrenman uygulamalarının hem sporculara avantaj hemde sakatlığın önlenmesine yönelik tamamlayıcı maksimal kuvvet gelişim programının uygulanması amaçlanmıştır.

2. Yöntem

2.1. Çalışma Grubu

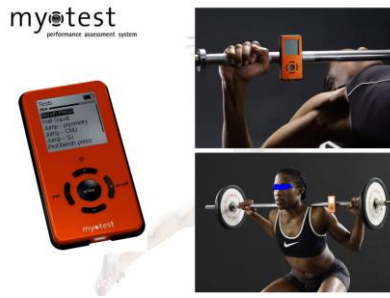
Bu çalışmada, Türkiye Halter Federasyonunun 2017 yarışma faaliyet programında ulusal halter müsabakalarında mücadele eden erkek sporcular üzerinde uygulandı. Yaş ortalamaları 20,4±2,27 yıl olan sporculara sekiz hafta boyunca tamamlayıcı maksimum kuvvet (TMA: Deney A), piramidal kuvvet (PK: Deney B) ve kontrol grubuna rutin kuvvet antrenmanları (RKA) yaptırıldı. Vücut ağırlığı TMA grubu (n=10 - ilk test; 68,20±12,34 kg & son test; 69,20±12,40 kg) , PK grubu (n=10 - ilk test;

73,30±9,95 kg & son test; 72,90±10,33 kg) ve RKA grubu (n=10 - ilk test; 64,50±9,84 kg & son test; 65,10±9,60 kg) olarak toplamda 30 katılımcı yer aldı. Çalışmada yer alan katılımcılara öncelikli olarak, yapılacak araştırmaya ve alınacak ölçümlere dair yazılı ve sözlü açıklamalar ile bilgilendirmeleri sağlandı. Bu araştırmada yer almak isteyenlere katılmayı kabul eden kişilerin veli ve kendilerine “Gönüllü Onam Formu”nu doldurmaları istendi.

2.2. Veri Toplama Süreci

Boy ve vücut ağırlığı ölçüm; Katılımcıların boy uzunluğu ölçümleri BMI Calculator marka mezura ile belirlenmiştir. Vücut ağırlığı ölçümleri ise katılımcıların spor kıyafetleri (şortlar, tişörtler) ve çıplak ayak ile standart tekniklere uygun 0.1 kg hassasiyete sahip elektronik teraziyle (SECA, Almanya) tespit edilmiştir (Savaş ve Uğraş, 2004).

Dikey sıçrama: Myotest SA, Sion, Switzerland cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Resim1, <http://www.sportch.ch/fr/fiche.php?produit=10165&rayon=coachs>). Dikey sıçrama testinde katılımcının vücut ağırlığı MYO test cihazı üzerinde kaydedildikten sonra bel bölgesine bağlanan myotest cihazında 5 (Beş) tekrarlı sıçrama protokolü uygulandı. Sıçrama protokolü sırasında katılımcı ayaklar omuz genişliğinde dik bir durumda ve her iki el bel hizasında vücuda temas edecek şekilde konumlandırıldıktan sonra cihazdan uyarı sesi geldiğinde dizlerin açısı 90 dereceye indirilene kadar çökmesi istendi. Devamında ikinci uyarı geldiğinde dizler bükülü pozisyondan eller belden ayrılmamak kaydıyla dikey yukarı sıçramaları sağlandı. Sıçramanın ardından başlangıç pozisyonuna gelinmiştir. Yukarıda belirtilen uygulama beş kez tekrarlandıktan sonra MYO test cihazı tarafından beş sıçrama sonrası test sonuçlarını ekran görüntüsü olarak yansıtmıştır. Elde edilen sonuçlar güç W/kg, maksimum güç W/kg, hız cm/sn olarak test formunda kayıt altına alınmıştır (Resim2.)



Resim 1. Myotest cihazı (<http://www.sportch.ch/fr/fiche.php?produit=10165&rayon=coachs>)



Resim 2. Myotest cihazı ile dikey sıçrama testi (Casartelli, Müller ve Maffiuletti, 2010)

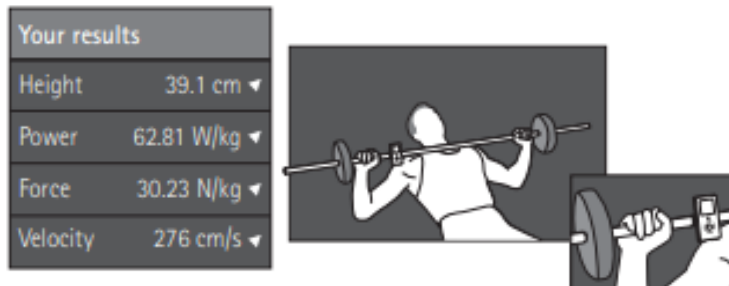
Squat (Çömelme ve tekrar yukarı doğrulma): Sabit dikey harekete izin veren kuvvet gelişim platformuna (Smith machine) 15 kg ‘lık iki adet plaka yerleştirildi. MYO test cihazı Smith machine’in bar kısmına dikey olacak şekilde yardımcı aparatla stabil hale getirilmiştir. Katılımcı smith machine’de squat hareketi uygulamak için ayaklar omuz genişliğinde açık, bar ense arkasında vücuda temas eder durumda ve ellerle bar sıkıca kavranarak MYO test cihazından ilk uyarı sesi gelmesi beklendi. İlk uyarı sesi cihazdan geldiğinde dizlerin açısı 90 derece konuma gelecek kadar büküldükten sonra squat hareketinin başlangıç pozisyonuna uygun konumlanma sağlandı. Devamında ikinci uyarı geldiğinde dizler bükülü pozisyondan dikey yukarı olarak bar da yer alan 30 kg ağırlıkla itiş yapmaları istendi. Hareketin uygulanmasında ellerin bar’dan ve bar’ın enseden ayrılmaması için katılımcıya uyarıda bulunuldu.



Resim 3. Myotest cihazı ile squat (çömelme ve tekrar yukarı doğrulma) testi

Başlangıç konumuna gelindikten sonra aynı işlem beş kez MYO test cihazının uyarı komutlarıyla gerçekleştirildi. Yukarıda belirtilen işlem beş sıçrama sonrası MYO test cihazı tarafından beş squat hareketi sonunda test sonuçlarını ekran görüntüsü olarak yansıtmıştır. Elde edilen sonuçlar güç W/kg, maksimum güç W/kg, hız cm/sn olarak test formunda kayıt altına alınmıştır (Resim.3.) (Buban, ve ark., 2010).

Göğüs Pres (Bench press) : Sabit dikey harekete izin veren kuvvet gelişim platformuna (Smith machine) 15 kg 'lık iki adet plaka yerleştirildi. MYO test cihazı Smith machine'in bar kısmına dikey olacak şekilde yardımcı aparatla stabil hale getirilmiştir. Katılımcı göğüs pres hareket formunu uygulamak üzere göğüs pres sehпасına uzanarak sırtı sehpa ile temas şeklinde (Bar köprücük kemiğinden 10 cm aşağısında olacak şekilde) her iki elle bar omuz genişliğinde kavranmasının ardından kollar gergin durumda başlangıç konumunda ilk uyarı sesi geldiğinde dirsekler 90 derece bükülerek bar göğüs kafesine doğru indirildi. Bar'ın göğüs kafesine temas etmemesi sağlanarak pozisyonun korunması istendi. Devamında ikinci uyarı cihazdan geldiğinde kollar bükülü pozisyondan dikey yukarı olacak şekilde ekstansiyona getirilerek 30 kg ağırlığın itilmesi sağlandı. Bu süreç beş kez MYO test cihazının uyarı komutlarıyla gerçekleştirildi. Yukarıda belirtilen işlem beş kez uygulandıktan sonra MYO test cihazı tarafından beş göğüs pres hareketi sonunda test sonuçlarını ekran görüntüsü olarak yansıtmıştır. Elde edilen sonuçlar güç W/kg, maksimum güç W/kg, hız cm/sn olarak test formunda kayıt altına alınmıştır (Resim.4.) (Yüksel, Gündüz ve Kayhan, 2019).



Resim 4. Myotest cihazı ile göğüs pres (bench press) testi

Çevre Ölçümü: Gullick şerit metre kullanılarak omuz, ön kol, kalça, uyluk, pazu, göğüs ve karın bölgelerinden standart tekniklere göre tespit edildi. Her bir bölgeden iki ölçüm yapılarak ortalaması alındı (Zorba,2001).

Antrenman Protokolü: Araştırmaya yer alan tüm katılımcılardan ilk ölçümler tamamlandıktan sonra uygulayacakları antrenman programı hakkında bilgi verildi Türkiye Halter Federasyonunun 2017 yarışma faaliyet programında ulusal halter müsabakalarında mücadele eden erkek katılımcılardan üç antrenman grubu oluşturuldu. Kontrol gruplu ve ön test – son test desenli deneysel yöntem tercih edildi. 8 haftalık antrenman periyodunda I. Deney grubu tamamlayıcı maksimum kuvvet (TMA: Deney 1), 2.deney grubu piramidal kuvvet (PK: Deney 2) ve 3.kontrol grubu ise rutin kuvvet antrenmanları (RKA: kontrol) sürecine dahil olmuşlardır. Katılımcılar sekiz hafta boyunca

belirlenen antrenman yöntemleri uygulamışlardır. Çalışmada katılımcıların antrenman etkinlikleri, TMA, Piramidal ve rutin antrenman metotlarının şiddet ve kapsamının oluşturulmasında Arabatzi ve ark. (2010), Harbili ve ark. (2007) ve Nazik ve ark. (2016) uyguladığı antrenman etkinliklerinden program oluşturulmuştur.

“Dikey Sıçrama antrenman uygulaması; Leg pres = %60-%80 8- 12 tekrar, omuzda ağırlık sıçrama (Podem) = %60-%80 8-12 tekrar, Push pres = %60-%80 8- 12 tekrar, Ağırlıkla merdiven çıkma = 5 set - setler arası 1 dk dinlenme, İp atlama = 50 x 3 set, Leg curl = %60-%80 8-12 tekrar “ (Nazik ve ark.,2016).

“Kalça Ekstensor antrenman uygulaması; Abductor = %60- %80 8-12 tekrar, Hyperextension (Ters mekik) = %60-%80 8-12 tekrar, Komando yürüyüşü = %60-%80 8-12 tekrar, Yarım squat sırttan =%60-%80 8-12 tekrar, Multi hip combo = %60- %80 8-12 tekrar, Deatlift = %60-%80 8-12 tekrar.” (Nazik ve ark.,2016).

Antrenman grupları; antrenman öncesi 15-20 dakika genel ısınma, 10 dakika özel dinamik ısınma sonrası aşağıdaki antrenman programlarına uygun çalışma yapmışlardır.

Gün	Teknik Çalışma	Şiddet ve Kapsam	Şiddet ve Kapsam	Şiddet ve Kapsam	Antrenman Sonu Aktivite
Pazartesi	Koparma Silkme Squat Çekiş	80% 2-3 tekrar 2 set	85% 2 tekrar 2 set	90% 1 tekrar 2 set	YOK
Salı	Koparma Sabit Silkme Sabit Onden squat Koparma düşüş	70% 2-3 tekrar - 2 set	75% 2 tekrar 2 set	80% 2 tekrar 2 set	Dikey Sıçrama* Kalça Ekstensor*
Çarşamba	Koparma Silkme Squat Çekiş	85% 2-3 tekrar 2 set	90% 2 tekrar 2 set	95% 1 tekrar 1 set	YOK
Perşembe	Kalça Ekstensor* Dikey Sıçrama*				
Cuma	Koparma Silkme Squat	90% 1 tekrar 2 set	95% 1 tekrar 1 set	100% 1 tekrar 1 set	Maksimum deneme
Cumartesi	Koparma Silkme Squat Çekiş	70% 2-3 tekrar 2 set	75% 2 tekrar 2 set	80% 2 tekrar 2 set	Dikey Sıçrama* Kalça Ekstensor*
Pazar	DINLENME *Kalça ekstensor ve dikey sıçrama antrenman uygulamaları antrenman protokolünde belirtilmiştir. Şiddet ve kapsam belirlemede bir maksimum tekrarlı değerler üzerinden hesaplanmıştır.				

Tamamlayıcı maksimum kuvvet (TMA) Antrenman Programı

Gün	Teknikler	1.Yüklenme*	2.Yüklenme*	3.Yüklenme*	4.Yüklenme*	5.Yüklenme*
PAZARTESİ	Koparma Silkme Squat Çekiş	%80 5 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%100 1 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%80 5 Tekrar 1 Set
SABİT	Koparma Silkme Squat Çekiş	%80 5 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%100 1 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%80 5 Tekrar 1 Set
ÇARŞAMBA	Koparma Silkme Squat Çekiş	%80 5 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%100 1 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%80 5 Tekrar 1 Set
PERŞE MBE	Tatil	Tatil	Tatil	Tatil	Tatil	Tatil
CUMA	Koparma Silkme Squat Çekiş	%80 5 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%100 1 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%80 5 Tekrar 1 Set
CUMARTESİ	Koparma Silkme Squat Çekiş	%80 5 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%100 1 Tekrar 1 Set	%90 3 Tekrar 1 Set	%80 5 Tekrar 1 Set
Pazar	Dinlenme *Şiddet ve kapsam belirlemede bir maksimum tekrarlı değerler üzerinden hesaplanmıştır.					

Piramidal Kuvvet (PK) Antrenman Programı

Gün	Teknik Çalışma	*Şiddet ve Kapsam	*Şiddet ve Kapsam	*Şiddet ve Kapsam	Antrenman Sonu Aktivite
Pazartesi	Koparma Silkme Squat Çekiş	80% 2-3 tekrar 2 set	85% 2 tekrar 2 set	90% 1 tekrar 2 set	YOK
Salı	Koparma Sabit Silkme Sabit Onden squat Koparma düşüş	70% 2-3 tekrar - 2 set	75% 2 tekrar 2 set	80% 2 tekrar 2 set	YOK
Çarşamba	Koparma Silkme Squat Çekiş	85% 2-3 tekrar 2 set	90% 2 tekrar 2 set	95% 1 tekrar 1 set	YOK
Perşembe	TATIL				
Cuma	Koparma Silkme Squat	90% 1 tekrar 2 set	95% 1 tekrar 1 set	100% 1 tekrar 1 set	Maksimum deneme günü
Cumartesi	Koparma Silkme Squat Çekiş	70% 2-3 tekrar 2 set	75% 2 tekrar 2 set	80% 2 tekrar 2 set	YOK
Pazar	DİNLENME *Şiddet ve kapsam belirlemede bir maksimum tekrarlı değerler üzerinden hesaplanmıştır.				

Rutin Kuvvet (RKA) Antrenman Programı

2.4. Veri Analizi

Verilerin değerlendirilmesinde istatistiksel hesaplamalar için SPSS 17 bilgisayar paket programı ile önce normallik, varyans'ın homojenliği ve bağımsız gözlem varsayımları kontrol edildi. Daha sonra ön test ve son testteki farkı belirlemek amacıyla tekrarlanan ölçümler için SPSS programında tekrarlı ölçümlerde iki yönlü Tekrarlanan ölçümlerde ANOVA analiz yöntemi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

Tablo 1.

Katılımcıların squat hareketi maksimum güç MYO test ölçüm değerleri (watt/kg)

Gruplar	N	Ölçümler	Ortalama	F	P
TMA (watt/kg)	10	İlk	2535±255.27	15.653*	.000*
		Son	2598±258.92		
Piramidal (watt/kg)	10	İlk	2157±280.08		
		Son	2179±227.71		
Kontrol (watt/kg)	10	İlk	2016±291.78		
		Son	1597±243.95		

*(p<.05)

Tablo 1'e göre TMA grubu sporcuların sekiz haftalık uygulama dönemine ait performans ölçüm değerlerine ait grup χ zaman etkileşiminde anlamlı farklılık görülmüştür (F_(15,653) p<.05).

Tablo 2.

Katılımcıların grup χ zaman dikey sıçrama güç MYO test ölçüm değerleri (p<.05).

Gruplar	N	Ölçümler	Ortalama	F	P
TMA (watt/kg)	10	İlk	59.32±7.45	7.288*	.003*
		Son	60.95±6.86		
Piramidal (watt/kg)	10	İlk	53.17±9.56		
		Son	47.31±6.95		
Kontrol (watt/kg)	10	İlk	54.72±7.85		
		Son	46.82±7.18		

*(p<.05)

Tablo 2'ye göre, TMA grubu sporcuların sekiz haftalık uygulama dönemine ait performans ölçüm değerlerine ait grup χ zaman etkileşiminde anlamlı etki görülmüştür (F_(7,288) p<.05).

Tablo 3.

Katılımcıların grup χ zaman göğüs pres güç MYO test ölçüm değerleri (p<.05).

Gruplar	N	Ölçümler	Ortalama	F	P
TMA (watt/kg)	10	İlk	491,7±270,44	13.406*	.000*
		Son	530,60±283,65		
Piramidal (watt/kg)	10	İlk	310,2±6,93		
		Son	300,30±63,47		
Kontrol (watt/kg)	10	İlk	289,1±44,34		
		Son	272,8±41,96		

*(p<.05)

Tablo 3'e göre yapılan analiz sonucunda, TMA grubu sporcuların sekiz haftalık uygulama dönemine ait performans ölçüm değerlerine ait grup χ zaman etkileşiminde anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir (F_(13,406) p<.05).

Tablo 4.

Katılımcıların grup χ zaman göğüs pres maksimum güç MYO test ölçüm değerleri (p<.05).

Gruplar	N	Ölçümler	Ortalama	F	P
Tma	10	İlk	559.7±333.32	4.513*	.020*
		Son	619.8±416.6		
Piramidal	10	İlk	351.3±56.18		
		Son	349.8±53		
Kontrol	10	İlk	336.50±47		
		Son	322.9±41.21		

*(p<.05)

Tablo 4'e göre yapılan analiz sonucunda, TMA grubu sporcuların 8 haftalık uygulama dönemine ait performans ölçüm değerlerine ait grup χ zaman etkileşiminde anlamlı seviyede gelişim tespit edilmiştir (F_(4,513) p<.05).

Tablo 5.

Katılımcıların Sekiz haftalık çevre ölçüm değerleri (= p<.05)*

Ölçülen Kısım	Tma	Piramit	Kontrol	F	P
Omuz ilk	115.0	116.9	111.1	57.5	.000*
Omuz son	117.7	117.0	111.1		
Sağ pazu fleksiyon ilk	32.1	31.9	29.7	12.4	.000*
Sağ pazu fleksiyon son	33.5	32.0	29.7		
Sol pazu fleksiyon ilk	31.8	31.9	29.7	8.5	.001*
Sol pazu fleksiyon son	33.5	32.0	29.7		
Sağ ön kol ilk	29.1	29.1	27.2	13.5	.000*
Sağ ön kol son	30.5	29.0	27.6		
Sol ön kol ilk	29.1	29.1	27.2	19.1	.000*
Sol ön kol son	30.5	29.0	27.4		
Göğüs ilk	95.3	96.0	91.2	17.0	.000*
Göğüs son	97.7	96.2	91.4		
Karın ilk	75.8	80.7	77.1	2.3	.121
Karın son	75.7	81.6	77.4		
Kalça ilk	96.5	95.8	90.9	3.3	.050*
Kalça son	98.2	96.1	91.1		
Sağ uyluk ilk	55.8	55.0	52.5	21.1	.000*
Sağ uyluk son	57.9	55.3	52.7		
Sol uyluk ilk	55.40	54.90	52.50	23.7	.000*
Sol uyluk son	57.90	55.30	52.70		
Sağ baldır ilk	35.6	35.4	33.4	21.5	.000*
Sağ baldır son	36.8	35.4	33.6		
Sol baldır ilk	35.5	35.4	33.4	12.6	.000*
Sol baldır son	36.7	35.4	33.8		

*(p<.05)

Tablo 5'e göre yapılan analiz sonucunda,, TMA sporcuların sekiz haftalık uygulama dönemi sonrası çevre ölçüm değerlerine ait grup χ zaman etkileşiminde anlamlı farklılık görülmüştür (p<.05).

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızın süreci sonunda bulgulardan elde edilen verilere göre; TMA antrenmanı uygulayanların vücut kompozisyonu (çevre ölçümleri-mm), dikey sıçrama, göğüs pres ve squat'a ait güç-watt/kg değerleri PK ve RKA kuvvet antrenmanına dahil olanlara göre anlamlı düzeyde fark bulunmuştur(p<.05). Garhammer (1991)'in yaptığı çalışmada elit erkek ve elit kadın haltercilerin yarışma esnasındaki güç çıktılarını değerlendirmiş, Gourgoulis ve ark. (2004)'de yaptığı çalışmada 14 genç erkek ve 9 yetişkin erkek sporcu üzerinde yarışma ortamında silme ve koparma tekniklerini analiz ederek incelemiştir. Her iki çalışmada, koparma tekniğinin ilk çekiş evresinin daha yavaş ve kuvvete ihtiyaç duyduğu, ikinci çekişin ise daha hızlı ve güce gereksinim olduğunu ifade etmiştir. Araştırmamızda TMA'da uygulanan tamamlayıcı egzersizlerle karın ve kalça grubu kaslarının kuvvet kazanmaları sağlanmıştır. Bu durum koparma ve silme hareketlerinde pozitif yönde artış gözlemlenmiştir. Garhammer (1991) ve Gourgoulis ve ark. (2004)'nin yapmış oldukları çalışma sonuçları araştırmamızı desteklemektedir. Arabatzi ve ark. (2010)'nin 36 erkek sporcu üzerinde yapmış olduğu çalışmada dört farklı antrenman grubu (pliometrik, olimpik kaldırış, kombine kuvvet + pliometrik ve sadece dikey sıçrama) katılımıyla gerçekleşen antrenman süreci sonucunda dikey sıçrama protokolünde yer sporculara halter antrenmanları yanında pliometrik egzersizlerin eklenmesi sonucu performans artışını desteklediği görülmüştür. Bu nedenle araştırmamızda TMA'ın programının etkisi ile Arabatzi' nin yapmış olduğu çalışma ile paralellik arz etmektedir. Carvalho ve ark. (2014)'de yaptığı çalışmada; 12 hentbol branşında aktif sporcuda 7 haftalık özel pliometrik egzersizlerle desteklenmiş kuvvet antrenman periyoduna dahil olmuşlar, alt ekstremite izokinetik kuvvet artışıyla birlikte performanslarında ve antropometrik ölçümlerde anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. TMA programının içeriğinde dikey sıçramaya yönelik kas gruplarının aktif rol

oynaması ve dikey sıçramaya yönelik testlerde anlamlı farklılık oluşturmuştur ($p<0,05$). Carvalho ve ark. yapmış olduğu çalışma ile araştırma sonuçları paralellik göstermektedir. Nazik ve ark. (2016)'nın koparma ve silkme tekniklerinde TMA'nın etkisini belirlemek amacıyla 14 erkek halterciden iki grup oluşturmuşlardır. Altı hafta boyunca Deney A grubu TMA, Deney B grubu ise maksimal antrenman metodu uygulamışlardır. Sonuçta; TMA ilk ve son test sonuçları maksimal antrenman grubuna kıyasla istatistiksel olarak olumlu etki göstermiştir, çalışma ile kıyaslandığında araştırmamız paralellik arz etmektedir. Nazik ve ark. (2017)'nin haltercilerde piramidal ve maksimum kuvvet antrenman metotlarının karşılaştırıldığı çalışmada, 6 haftalık yüklenme sonrası piramidal yöntemde yer alan katılımcıların esneklik ve antropometrik çevre değerlerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Araştırmamızda TMA'yu piramidal guruba göre elde edilen sonuçlar doğrultusunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. Ancak her iki gruptaki çevre değerlerindeki artış literatürle paraleldir.

Balsalobre-Fernández ve ark. (2013)'nin 10 hafta boyunca haftada iki kez 5 setli 8 sıçramanın yer aldığı ve setler arası 3 dakikalık dinlenmenin uygulandığı antrenman süreci sonrası, yarım squat pozisyonundan sıçrama, jump-squat maksimum güç değerlerinde artış olduğunu belirtmektedir. Araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Yüksel, Gündüz ve Kayhan (2019)'in Sekiz hafta boyunca haftada üç gün düzenli CrossFit antrenmanlarına katılan güreşçilerde bench press itiş güç değerlerinde anlamlı düzeyde artış olduğunu belirtmektedir. Yüksel, Erzeybek, Şentürk ve Akın (2019)'in yapmış olduğu çalışmada sekiz haftalık süper slow motion kuvvet antrenmanlarının kadın voleybolcularda anaerobik güç düzeyine olan etkilerini inceledikleri çalışmada, bench peak power Watt/kg değerlerinde anlamlı değişim görülmüştür. Şeker, Soslu ve Özer'in (2019) yapmış oldukları çalışmada futbolculara uyguladıkları 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında anaerobik pik güç değerlerinde artış olduğunu ifade etmektedirler. Soslu, Özer, Güler ve Doğan'ın (2019) sekiz hafta boyunca core antrenman uygulayan kadın basketbolcularda anaerobik pik güç değerlerinde anlamlı düzeyde artış gösterdiği belirtmektedir. Araştırmamızda TMA antrenmanlarına katılan katılımcıların dikey sıçrama ait güç – watt/kg ; göğüs pres ait güç- watt/kg ve maksimum güç- watt/kg; squat'a ait güç - watt/kg değerlerinde diğer antrenman gruplarına göre artış tespit edilmiştir. Literatürle paralellik arz etmektedir.

Sonuç olarak, dikey sıçrama ait güç- watt/kg ; göğüs pres ait güç- watt/kg ve maksimum güç- watt/kg; squat ait hareket hızı – cm/sn ve güç - watt/kg değerlerinde tamamlayıcı maksimum kuvvet (TMA) antrenmanı uygulayanların değerleri diğer gruplara göre anlamlı düzeyde fark görülmektedir. Tamamlayıcı maksimum kuvvet antrenmanlarının bireysel ve takım sporlarında sezon öncesi hazırlık aşamalarında kuvvet antrenmanlarında destekleyici metot olarak uygulanabilir.

Kaynakça

- Arabatzi, F., Kellis, E., & De Villarreal, E. S. S. (2010). Vertical jump biomechanics after plyometric, weight lifting, and combined (weight lifting+ plyometric) training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2440-2448.
- Astrand, P.O. & Rodahl, K., (1986), *Textbook of Work Physiology*. Mc Graw-Hill Book Company: New York.
- Atabeyoğlu, C. (1992). Türk halter tarihi. *Türk Spor Vakfı, Türk Spor Vakfı Yayınları*, 5-9.
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C. M., del Campo-Vecino, J., & Alonso-Curiel, D. (2013). The effects of a maximal power training cycle on the strength, maximum power, vertical jump height and acceleration of high-level 400-meter hurdlers. *Journal of human kinetics*, 36, 119.
- Borms, J. (1986). The child and exercise: an overview. *Journal of sports sciences*, 4(1), 3-20.
- Bubanj, S., Stanković, R., Bubanj, R., Bojić, I., Đinđić, B., & Dimić, A. (2010). Reliability of myotest tested by a countermovement jump. *Acta Kinesiologica*, 4(2), 46-48.
- Carvalho, A., Mourão, P., & Abade, E. (2014). Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of human kinetics*, 41(1), 125-132.
- Casartelli, N., Müller, R., & Maffiuletti, N. A. (2010). Validity and reliability of the Myotest accelerometric system for the assessment of vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 3186-3193.
- Channell, B. T., & Barfield, J. P. (2008). Effect of Olympic and traditional resistance training on vertical jump improvement in high school boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1522-1527.
- Chiu, L. Z., Schilling, B. K. (2005). A primer on weightlifting: From sport to sports training. *Strength and Conditioning journal*, 27(1), 42,48.

- Garhammer, J. (1980). Power production by Olympic weightlifters. *Medicine and science in sports and exercise*, 12(1), 54-60.
- Garhammer J. (1991). A comparison of maximal power outputs between elite male and female weightlifters in competition. *Int J Sport Biomechanics*, 7:3-11.
- Gourgoulis V, Aggelousis N, Kalivas V, Antoniou P, Mavromatis G. Snatch, (2004). Lift kinematics and bar energetics in male adolescent and adult weightlifters. *J Sports Med Phys Fitness*, 44:126-31.
- Harbili E. ve Arıtan S. (2007). Halterde Artan Bar Ağırlığının Bar Kinematığı ve Güç Çıktısı Üzerine Etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi, Hacettepe J. of Sport Sciences*, 126-136.
- Hartman M.J., Clark B, Bemben D.A. Kilgore J.L., Bemben MG, (2007). Comparisons between twicedaily and once-daily training sessions in male weightlifter. *Int Jou of Sports Physio and Perf*, 2, 159-169.
- Hedrick, A., & Wada, H. (2008). Weightlifting movements: do the benefits outweigh the risks?. *Strength & Conditioning Journal*, 30(6), 26-35.
<http://www.sportch.ch/fr/fiche.php?produit=10165&rayon=coachs>
- Janz, J., & Malone, M. (2008). Training explosiveness: Weightlifting and beyond. *Strength & Conditioning Journal*, 30(6), 14-22.
- Nazik, K. N., Kılınç, F., Salici, O., & Orhan, H. (2016). Elit Haltercilere 6 Haftalık Tamamlayıcı Kuvvet Antrenmanlarının Çevre Ölçümü ve Kuvvet Performansları Üzerine Etkileri. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (55), 257-271.
- Nazik, F. Ç., Kılınç, F., Salici, O., & Orhan, H. (2017). Elit Haltercilere Uygulanan 6 Haftalık Yoğun Piramidal Ve Maksimal Kuvvet Antrenmanlarının Kas Çevresi İle Performanslarına Etkilerinin Araştırılması. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (61), 387-403.
- Sale, D.G. and Norman, R.W. (1982), Testing strength and power. Mc Dougal, J.D. et al. (ed) *The Physiological Testing of Elite Athletes*, New York, M.P. 1982.
- Savaş, S., & Uğraş, A. (2004). Sekiz haftalık sezon öncesi antrenman programının üniversiteli erkek boks, taekwondo ve karate sporcularının fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine olan etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3).
- Storey, A., Smith, H. K. (2012). Unique aspects of competitive weightlifting: performance, training and physiology. *Sports Med*, 42(9), 769-790.
- Storey, A., Wong, S., Smith, H. K., & Marshall, P. (2012). Divergent muscle functional and architectural responses to two successive high intensity resistance exercise sessions in competitive weightlifters and resistance trained adults. *European journal of applied physiology*, 112(10), 3629-3639.
- Soslu, R., Özer, Ö., Güler, M., & Doğan, A. A. (2019). Is there any Effect of Core Exercises on Anaerobic Capacity in Female Basketball Players. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3), 99-105.
- Şeker, M. Ç., Soslu, R., & Özer, Ö. (2019). The Effect of Pliometric Training on Some Physical and Physiological Parameters. *Sportive*, 2(2), 1-9.
<https://www.myotest.com>
- Yazıcı, Ç. (1997). Halter Temel Ağırlık ve Güç Geliştirme, 2.Baskı. Ertem Basım Yayın Dağıtım, Ankara, s.1.
- Yüksel, O., Gündüz, B., & Kayhan, M. (2019). Effect of Crossfit Training on Jump and Strength. *Journal of Education and Training Studies*, 7(1), 121-124.
- Yüksel, O., Erzeybek, M. S., Şentürk, A., & Akın, S. (2019). Süper Slow Motion Kuvvet Antrenmanlarının Kadın Voleybolcuların Bench Press Peak Power ve 6 sn–30 sn Wattbike Peak Power Değerlerine Etkisinin İncelenmesi. *Uluslararası Spor Bilimleri Öğrenci Çalışmaları*, 1(1), 50-57.
- Zorba, E. (2001). Fiziksel uygunluk. Gazi Kitabevi.

ENGLISH EXTENDED SUMMARY

Introduction: Weightlifting has been a longstanding part of the modern Olympic Games, where international participation has increased. During snatch and clean and jerk (C&J) performance in the two competitive styles, weightlifters are required to produce extremely high peak forces and contractile force development rates, and therefore high peak power outputs and contractile impulses (Garhammer, 1980; Storey, Wong, Smith, & Marshall, 2012). In our study, it is aimed to implement a complementary maximal strength development program for both the advantage of athletes and the prevention of injury, with supportive training practices that can contribute to classical training methods in weightlifting and at the same time reveal individual differences. **Method:** Complementary maximum strength (TMA: Experiment A), pyramidal strength (PK: Experiment B) and routine strength training (RCT) were performed in the control group for eight weeks in male weightlifters with a mean age of 20.4 ± 2.27 years. Body weight TMA group ($n=10$; 68.20 ± 12.34 kg), PK group ($n=10$; 73.30 ± 9.95 kg), and RKA group ($n=10$; 64.50 ± 9.84 kg) in total, 30 participants took part. Data Collection Process; Height and body weight measurement; Participants' height, body weight, anaerobic power; vertical jump, chest press and squat tests were performed. For body composition, circumference values were taken from the shoulders, forearms, hips, thighs, biceps, chest and abdomen. Training Protocol: Three training groups were created from all participants in the study. Experimental method with control group and pretest-posttest pattern was preferred. During the 8-week training period, the 1st experimental group was included in the complementary maximum strength (TMA: Experiment I), the 2nd experimental group was included in the pyramidal strength (PK: Experiment 2) and the 3rd control group was involved in the routine strength training (RCA: control). Participants applied training methods determined for eight weeks. In the study, Arabatzi et al. (2010), Harbili et al. (2007) and Nazik et al. (2016) a program was created from the training activities he applied. For statistical calculations in the evaluation of the data, first of all, normality, homogeneity of variance and independent observation assumptions were checked with the SPSS 17 computer package program. Then, in order to determine the difference in the pre-test and post-test, the two-way Repeated measures anova analysis method in repeated measurements in the SPSS program for repeated measurements. Significance level was evaluated as $p < 0.05$. **Findings:** There was a significant difference in body composition (circumference measurements-mm), vertical jump, chest press and squat power – watt/kg values of those who performed TMA training compared to those included in PK and RKA strength training ($p < 0.05$). **Conclusion:** The power of the vertical jump – watts/kg ; chest press power-watts/kg and maximum power-watts/kg; There is a significant difference in the values of those who perform supplementary maximum strength (TMA) training in the movement speed – cm/sec and power – watt/kg values of the squat compared to the other groups. It can be applied as a supportive method in strength training in the pre-season preparation stages of supplementary maximum strength training in individual and team sports.