

## Süper Slow Motion Kuvvet Antrenmanlarının Kadın Voleybolcuların Bench Press Peak Power ve 6 Sn-30 Sn Wattbike Peak Power Değerlerine Etkisinin İncelenmesi\*

Oğuzhan Yüksel<sup>1</sup> Mustafa Said Erzeybek<sup>2</sup> Aydın Şentürk<sup>3</sup> Sinan Akın<sup>4</sup>

### Özet

Bu çalışmanın amacı süper slow motion kuvvet antrenmanlarının kadın voleybolcularda anaerobik güç düzeyine olan etkilerini tespit etmektir. Deney grubu katılımcıların (n=14; süper slow motion + rutin voleybol antrenman) yaş 20,35±2,11 yıl; boy uzunluğu 171.28 ± 8.25 cm; vücut ağırlığı 58.85±12.6 kg iken kontrol grubunun (n=14 ; rutin voleybol antrenman) ise yaş 21,1±0,41 yıl; boy uzunluğu 169.42±7.32 cm; vücut ağırlığı 61.44±8.5 kg olarak tespit edilmiştir. Sekiz haftalık süreç öncesi ve sonrası Wattbike ergo bisiklette 6 sn-30 sn, squat ve göğüs press (MYO test) anaerobik güç değerleri kaydedilmiştir. İlk iki hafta 1 MT (maksimum tekrar) % 50, 5. ve 6. hafta 1 MT % 70; 7. ve 8.hafta 1 MT % 80' i ile sekiz istasyonlu süper slow motion programı uygulanmıştır. İlk 4 hafta 2 sn konsantrik – 4 sn eksantrik,son dört hafta ise 3 sn kon-6 sn eks. izotonik kasılma uygulanmıştır. Veriler Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile değerlendirilmiştir. Grup x ölçüm etkileşimi sonuçlarına göre Bench Peak Power Watt/kg değerlerinde anlamlı değişim görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre süper slow motion egzersizlerinin üst ekstremiteye ait anaerobik gücü olumlu katkı sağlamaktadır.

### Anahtar Kelimeler:

Anaerobik Güç, Süper Slow Motion, Voleybol

## Investigation of the Effects of Super Slow Motion Strength Training on Bench Press Peak Power and 6 Sec-30 Sec Wattbike Peak Power of Female Volleyball Players

### Abstract

The aim of this study was to determine the effects of super slow motion strength training on anaerobic power levels in female volleyball players. The experimental group participants (n = 14; super slow motion + routine volleyball training) age 20,35 ± 2,11 years; height 171.28 ± 8.25 cm; body weight was 58.85 ± 12.6 kg, while the control group (n = 14; routine volleyball training) was 21.1 ± 0.41 years; length 169.42 ± 7.32 cm; body weight was 61.44 ± 8.5 kg. Anaerobic power values of 6 sec-30 sec, squat and chest press (MYO test) were recorded in the Wattbike ergobicycle before and after the 8-week process. 1 MT (maximum repetition) in the first two weeks 50%, 1 MT 70% in the 5th and 6th weeks; In the 7th and 8th week, eight MT super slow motion program was applied with 80% MT. The first 4 weeks are 2 sec concentric - 4 sec eccentric, the last four weeks 3 sec kon.- 6 sec. Isotonic contraction was applied. Data were evaluated with Repeated Measurements Anova test. There was a significant change in the Bench Peak Power Watt / kg values according to the group x measurement interaction results. According to the results, anaerobic strength of the upper extremity of super slow motion exercises contributes positively.

### Key Words:

Anaerobic Power, Super Slow Motion, Volleyball.

*Alıntı:* 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 incelenmesi. *International Sport Science Student Studies*, 1(1), 50-57.

<sup>1</sup> Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Kütahya Türkiye, E-mail: oguzhan.yuksel@dpu.edu.tr

<sup>2</sup> Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Kütahya Türkiye, E-mail: msaid.erzeybek@dpu.edu.tr,

<sup>3</sup> Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Kütahya Türkiye, E-mail: aydm.senturk@dpu.edu.tr

<sup>4</sup> Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Kütahya Türkiye, E-mail: sinan.akin@dpu.edu.tr

\*Çalışma 5-8 Nisan 2019 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen Uluslararası Herkes için Spor ve Wellnes Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

## 1. Giriş

Müsabaka boyunca yoğun efor ihtiva eden branşlarda sporcuların etkinliğinin yüksek olması gerekmektedir. Biyomotor özelliklerin birbiriyle koordineli ve etkin olarak sergilenmesi kondisyona katkı sağlamaktadır. Alt ve üst ekstremitte performansı bütünleyici etkindir. Tüm spor dallarında, sporcu performansı dayanıklılık kuvvet güç gibi gelişmiş özelliklerle desteklenmektedir (Karacabey, 2013). Voleybol müsabakası sırasında, sporcular birçok dikey ve yatay sıçrama performansı sergilemektedir. Servis, smaç ve çeşitli paslar için maksimal kuvvet üretimi gereken sıçramalar kullanılmaktadır (Huang & Hu, 2007).

Super Slow kuvvet antrenmanları ilk olarak, rehabilitasyon süreçlerinde, spora katılım düzeyi düşük olan bireylerde, az kilolar ile daha etkili antrenmanlar çıkarmasını sağlamak amacı ile yapılmıştır (Chapman, 2006). Super Slow kuvvet antrenmanları, hem eksantrik hem konsantrik fazda daha uzun süreler içerisinde direnç oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu uzun süre yük olarak kas üzerinde daha fazla gerilim göstermesi beklenmektedir (Kim, 2011). Super slow (SS) kuvvet antrenmanlarında, tekrarlar başına yaklaşık 15-20 saniye çok yavaş tekrarlar yapmayı içeren bir direnç eğitimi programıdır. SS protokolü 10 saniyelik konsantrik ve 5 saniyelik eksantrik kasılmalarından oluşmaktadır (Brzycki, 1995; Darden, 1990; Hutchins, 1992; Westcott, 1996). Super Slow kuvvet antrenmanlarında, direncin aktif olarak katılımın süreleri etkilidir. Bu nedenle araştırmada süper slow motion kuvvet antrenmanlarının kadın voleybolcularda anaerobik güç düzeyine olan etkilerini tespit etmek amacıyla düzenlenmiştir.

## 2. Yöntem

**2.1. Çalışma Grubu:** Araştırma 14 kişi kontrol grubu, 14 kişi deney grubunda olmak üzere toplam 28 gönüllü katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu katılımcıların (n=14) yaş ortalama değerleri 20,35±2,11 yıl; boy uzunluğu değerleri 171.28±8.25 cm; vücut ağırlığı değerleri 58.85±12.6 kg iken kontrol grubunun (n=14) ise yaş ortalama değerleri 21,1±0,41 yıl; boy uzunluğu değerleri 169.42±7.32 cm; vücut ağırlığı değerleri 61.44±8.5 kg olarak tespit edilmiştir.

**2.2. Veri Toplama Süreci:** Boy ve Vücut Ağırlığı: Katılımcıların boy uzunlukları Holtain marka kayan kaliper ile ayakta dik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kayan kaliper başlarının üzerine dokunacak şekilde ayarlandı ve uzunluk 1 mm hassasiyetle okunmuştur. Ağırlık ölçümleri ise 0,01 kg hassaslığına sahip (Angel Marka) tartıda yapılmıştır. Katılımcı tartı üstünde dik ve vücut ağırlığı iki ayağına eşit dağılmış durumdayken ölçüm altında ve kg cinsinden kaydedilmiştir (Tamer, 2000). Otuz ve Altı Saniyelik Anaerobik Güç: Gönüllü katılımcılara test hakkında bilgi verildikten sonra teste başlamadan önce, bisiklet 60-70 W iş yükünde, 60-70 devir /dk pedal hızında 5 dakika ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma protokolü sonrasında katılımcılara 5 dakikalık pasif dinlenme verilmiştir. Isınma sonrasında her bir katılımcı.

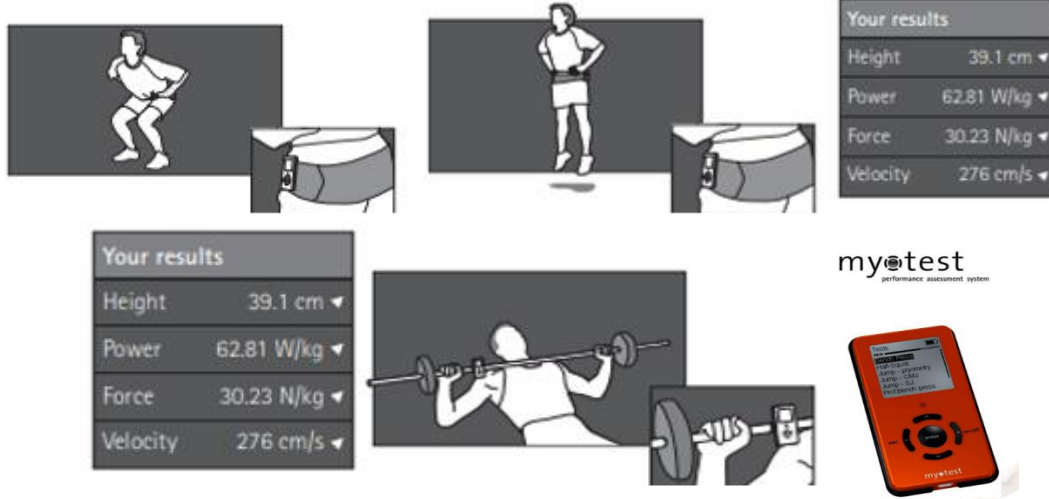


Resim 1. Wattbike pro güç bisikleti (<https://wattbike.com>)

Her katılımcı için ilk testin başlamasından önce elde edilen vücut ağırlığına uygun hava direnç ünitesi (kendi vücut ağırlığının 0.75 denk gelen direnç) ve manyetik direnç ayarları uygulanmıştır. Wattbike anaerobik güç bisikletinden görsel uyarı ekranda görüldükten sonra 5 sn içerisinde wattbike anaerobik güç bisikletinden testi uygulamışlardır. Katılımcılar dış dirence karşı 30 saniye boyunca en yüksek hızda pedal çevirmişlerdir. Otuz saniyelik peak power (zirve güç) anaerobik güç test değerleri

alındıktan 48 saat sonra Altı saniyelik peak power (zirve güç) anaerobik güç testi uygulanmıştır. Yukarıda uygulanan protokol altı saniye boyunca maksimum performansla wattbike pro'da yapılmıştır. Katılımcılar test boyunca sözel olarak motive edilmiştir. Test sırasındaki güç parametrelerine ait sonuçlar wattbike yazılımında programa aktarılmıştır (Herbert, ve ark.,2015; Sculthorpe, ve ark.,2017).

Squat Sıçrama ve Bench Press Güç Çıktısı (MYO Test Güç Ölçer) Bu testler Myo test SA, Sion, Switzerland cihazı ile tespit edilmiştir (Harmancı, ve ark.,2017) (Resim.2).



Resim 2. MYO test Cihazı ile squat sıçrama ve bench press güç çıktısı belirlenmesi  
(<https://www.myotest.com>)

**Squat (Çömelme ve tekrar yukarı doğrulma);** MYO test cihazı dikey olacak şekilde aparat ile katılımcının bel hizasına bağlanmış kemere sabitlenmiştir. Katılımcı squat hareketini yapmak için ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta dik pozisyonda MYO test cihazından ilk uyarı sesi gelene kadar sabit beklemiştir. İlk uyarı sesi geldiğinde dizlerin açısı 90 derece olacak şekilde squat hareketinin başlangıç durumuna uygun konumlanması sağlandı. İkinci uyarı geldiğinde dizler bükülü pozisyondan dikey yukarı olacak şekilde dikey olarak sıçramaları istenmiştir. Başlangıç durumuna gelindikten sonra aynı işlem beş kez MYO test cihazının uyarı komutlarıyla hareket tamamlanmıştır. Yukarıda belirtilen işlem beş kez uygulandıktan sonra MYO test cihazı tarafından beş squat hareketi sonunda test sonuçlarını ekran görüntüsü olarak yansıtmıştır. Sonuçlar güç W/kg, maksimum güç W/kg, hız cm/sn olarak test formuna eklenmiştir.

**Göğüs Pres (Bench press);** MYO test cihazında uygulama protokolü olarak katılımcılar için cinsiyete bağlı olarak uygun ağırlık plakaları ile test uygulanmıştır. Sabit dikey harekete izin veren kuvvet gelişim makinasına (Smith machine) 10 kg 'lık iki adet plaka yerleştirildi. MYO test cihazı Smith machine'in bar kısmına dikey olacak şekilde aparat ile sabitlenmiştir. Katılımcı göğüs pres hareketi uygulamak için göğüs pres sehпасına uzanarak sırtı sehpayaya temas eder şekilde (Bar göğüs uçlarının hizasında olacak şekilde) her iki elle bar omuz genişliğinde kavranarak kollar gergin durumda pozisyon almaları sağlandı. MYO test cihazından ilk uyarı sesi gelmesi beklendi. İlk uyarı sesi geldiğinde dirsekler 90 derece bükülerek bar göğüs kafesine doğru çekildi. Bar'ın göğüs kafesine temas etmemesi sağlanarak pozisyonun korunması sağlandı. İkinci uyarı geldiğinde kollar bükülü pozisyondan dikey yukarı olacak şekilde gerilerek ağırlığın itilmesi istendi. İtiş sonrası MYO testten uyarı gelmesi beklendi. Başlangıç durumuna gelindikten sonra aynı işlem 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. Sonuçlar maksimum güç W/kg olarak test formuna eklenmiştir (Comstock, ve ark. 2011).

**Antrenman Protokolü;** Katılımcıların ön kol, göğüs pres, önden omuz pres, lat çekişi, bacak pres, arka bacak bükme, bacak açma, parmak ucu yükselme hareketlerinde bir maksimum tekrarları (1 MT) kg cinsinden tespit edilerek program içeriği oluşturulmuştur. Deney grubunda yer alan voleybol katılımcılar kaldırdıkları 1 maksimum tekrarlı ( 1 MT) kg'ların % 50 değeri ile 2 sn konsantrik-

4 sn eksantrik olarak ilk hafta kuvvet antrenmanına katıldılar. 2.,3. ve 4. haftalarda her hafta % 5 'lik yüklenme artışı sağlandı. 4. hafta sonunda yeniden 1 maksimum tekrarlar belirlendi. Elde edilen sonuçlar üzerinden program yeniden dizayn edilmiştir. Kaldırabildikleri 1 maksimum tekrarlı ( 1 MT) kg'ların % 70'i ile 3 sn konsantrik- 6 sn eksantrik olarak programa 5. ve 6. Haftalarda devam edildi. Son iki hafta yüklenme yoğunluğu % 80 olarak arttırılarak antrenman periyodu sonlandırıldı (Keeler, ve ark.,2001; Hutchins, 1992). Kontrol grubunda yer alan katılımcılar sekiz hafta boyunca rutin voleybol antrenmanlarına katılmışlardır. Deney grubunda yer alan katılımcılar voleybol antrenman programına ek olarak yukarıda belirtilen kuvvet antrenmanı uygulanmıştır.

**Antrenman İçeriği;** Her iki grupta yer alan katılımcılar Pazartesi, Çarşamba, Cuma günleri teknik - taktik ve rutin voleybol antrenmanı uygulamışlardır. Ancak deney grubunda yer alan katılımcılar ek olarak Salı, Perşembe ve cumartesi günleri Slow motion ve süper slow motion kuvvet antrenmanlarına dahil olmuşlardır. İlk dört hafta belirtilen kuvvet istasyonlarında 2 sn konsantrik- 4 sn eksantrik kasılmalar tercih edilmiştir. Son dört hafta ise kasımlarda 3 sn konsantrik- 6 sn eksantrik uygulanmıştır (Keeler, ve ark.,2001; Hutchins, 1992). Tüm kuvvet antrenmanlarında her istasyonda 3 set-10 tekrarlı yüklenmeler tercih edildi. Setler arası 45 sn- 60 sn arası dinlenme, istasyonlar arası 1-2 dk arası dinlenme sağlanmıştır. Her antrenman öncesi 10-15 dakika genel ısınma, 10 dakika özel ısınma sonrası kuvvet antrenmanlarına katılım gerçekleştirildi. 7-8. Hafta setlerdeki tekrar sayıları 6- 8 e kadar düşürülmüştür.

**2.3. Analiz:** Veriler Windows için MS Excel (2007) tabloma programında düzenlendi ve çalışmaya ait gerekli grafikler çizilmiştir. İstatistiksel analizler Windows için SPSS (17.0) programında yazılmıştır. Tekrarlı ölçümler varyans analizinde (Repeated measures anova) zaman X grup etkileşimi değerlendirildi. Uygun testin belirlenmesi için hipotezler test edilmeden önce verilerin normal dağılıma sahip olma durumlarına bakılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p<.05$  olarak değerlendirilmiştir

### 3. Bulgular

Çalışmaya katılan deney grubu katılımcıların (n=14) yaş ortalama değerleri  $20,35\pm 2,11$  yıl; boy uzunluğu değerleri  $171,28\pm 8,25$  cm; vücut ağırlığı değerleri  $58,85\pm 12,6$  kg iken kontrol grubunun (n=14) ise yaş ortalama değerleri  $21,1\pm 0,41$  yıl; boy uzunluğu değerleri  $169,42\pm 7,32$  cm; vücut ağırlığı değerleri  $61,44\pm 8,5$  kg olarak tespit edilmiştir

Tablo 1

Gruplara ait boy ve vücut ağırlığı değerleri

	Grup	N	Mean ± SE
Vücut Ağırlığı (kg)	Deney	14	$58,857 \pm 12,654$
	Kontrol	14	$61,443 \pm 8,548$
Boy (cm)	Deney	14	$171,286 \pm 8,250$
	Kontrol	14	$169,429 \pm 7,325$

Tablo 2.

Grup x Ölçüm etkileşimine göre "Bench Press Peak Power-Watt/kg " değerlerinin karşılaştırılması

Grup	N	Mean ± SE	F	P
Deney (Watt/kg)	Ön test	$150,286 \pm 5,941$	39,009	0,000*
	Son test	$207,571 \pm 8,033$		
Kontrol (Watt/kg)	Ön test	$116,993 \pm 5,941$		
	Son test	$121,571 \pm 8,033$		

\*( $p>.05$ )

Test sonuçlarına göre, deney grubunun ön test ( $150,286 \pm 5,941$ ) ve son test ( $207,571 \pm 8,033$ ) değerleri arasındaki değişim ile kontrol grubunun ön test ( $116,993 \pm 5,941$ ) ve son test ( $124,571 \pm 8,033$ ) değerleri arasındaki değişim karşılaştırıldığı zaman istatistiksel açıdan deney grubunun lehine önemli düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $F_{1,26}; 39,009; P<.05$ ).

Tablo 3.

Grup x ölçüm etkileşimine göre “Squat Peak Power-Watt/kg” değerlerinin karşılaştırılması

Grup	N	Mean ± SE	F	P
Deney (Watt/kg)	Ön test	36,243 ± 1,343	,004	,948
	Son test	36,979 ± 1,245		
Kontrol (Watt/kg)	Ön test	34,657 ± 1,343		
	Son test	35,493 ± 1,245		

Test sonuçlarına göre, deney grubunun ön test (36,243 ± 1,343) ve son test (36,979 ± 1,245) değerleri arasındaki değişim ile kontrol grubunun ön test (34,657 ± 1,343) ve son test (35,493 ± 1,245) değerleri arasındaki değişim karşılaştırıldığı zaman istatistiksel açıdan önemli düzeyde bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (F<sub>1,26</sub>; ,004; P> 0,05).

Tablo 4.

Grup x Ölçüm etkileşimine göre “6 Sn Peak Power-Watt” değerlerinin karşılaştırılması

Grup	N	Mean ± SE	F	P
Deney (Watt)	Ön test	557,643 ± 22,235	,017	,898
	Son test	624,714 ± 18,759		
Kontrol (Watt)	Ön test	562,857 ± 22,235		
	Son test	627,357 ± 18,759		

Test sonuçlarına göre, deney grubunun ön test (557,643 ± 22,235) ve son test (624,714 ± 18,759) değerleri arasındaki değişim ile kontrol grubunun ön test (562,857 ± 22,235) ve son test (627,357 ± 18,759) değerleri arasındaki değişim karşılaştırıldığı zaman istatistiksel açıdan önemli düzeyde bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (F<sub>1,26</sub>; ,017; P> .05).

Tablo 5.

Grup x Ölçüm etkileşimine göre “30 Sn Peak Power-Watt” değerlerinin karşılaştırılması

Grup	N	Mean ± SE	F	P
Deney (Watt)	Ön test	581,200 ± 18,592	1,855	,184
	Son test	622,333 ± 18,120		
Kontrol (Watt)	Ön test	574,143 ± 15,118		
	Son test	587,857 ± 17,746		

Test sonuçlarına göre, deney grubunun ön test (581,200 ± 18,592) ve son test (622,333 ± 18,120) değerleri arasındaki değişim ile kontrol grubunun ön test (574,143 ± 15,118) ve son test (587,857 ± 17,746) değerleri arasındaki değişim karşılaştırıldığı zaman istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (F<sub>1,26</sub>; 1,855; P>.05).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Süreç sonunda süper slow motion uygulayan kadın katılımcıların “Bench Peak Power Watt/kg” değerlerinde istatistiksel yönden önemli farklılıklar görülürken Squat Peak Power Watt/kg”, “6-30 sn Peak Power Watt” değerlerinde ise anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Roig ve ark. (2009) klasik antrenman (6 set - 6 tekrar maksimal %80), süper slow antrenman (6 set - 6 tekrar maksimal %55) ve maksimal kuvvet antrenman (6 set 6 tekrar maksimal %30) yöntemlerinin uygulandığı çalışmada, süper slow motion antrenman grubunda yer alan katılımcıların deneyimlerine bağlı olarak diğer yöntemlere göre daha çok zorlandıklarını gözlemlemişlerdir. Tansu (2006)’nun 10 erkek ve 10 kadın üzerinde yapmış olduğu çalışmada 8 hafta boyunca aşırı yavaş kuvvet antrenmanı ile geleneksel kuvvet antrenmanı uygulayan katılımcılar periyot sonunda aşırı yavaş kuvvet antrenmanına katılanlarda relatif kuvvet ve izokinetik kuvvet değerlerinde diğer gruba oranla anlamlı düzeyde değişim gözlemlenmiştir. Literatürde kuvvet antrenmanlarının sağladığı katkı olarak değerlendirildiğinde süper slow motion kuvvet antrenman sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Büyükepeççi (2010)’nin kadın voleybolcuların sezon öncesi, hazırlık dönemi sonrası, müsabaka dönem arası ve sezon sonrası anaerobik güç değerlerini takip etmiştir. Hazırlık dönemi öncesi ve

müsabaka dönemi sonrası anaerobik güç değerleri arasında anlamlı düzeyde fark olduğunu belirtmektedir. Süper slow motion kuvvet antrenmanı uygulanan grupta kuvvet artışına bağlı olarak bench press ve 30 sn wattbike ergobisiklet anaerobik güç performansına olumlu etki yaptığı düşünülmektedir. Ayrıca rutin voleybol antrenman periyodunda branşın özelliği gereği ani yön değiştirme ve sıçrama vb. aktivitenin görülmesine bağlı anaerobik katkı sağlayabilmektedir.

Hollander ve ark. (2007) erkekler ve kadınlar üzerinde maksimal dinamik eksantrik ve konsantrik kuvvetin farkını belirlemek için yapmış olduğu araştırmada kadınlarda bench press (%146) hareketlerinde eksantrik kasılmada anlamlı ölçüde değişim tespit etmişlerdir ( $p < .05$ ). Lehnert ve ark. (2015) kadınlarda 12 haftalık çevrimsel antrenman ve ağırlık taşıma egzersizleri uyguladıkları periyot sonunda relatif power ve peak power değerlerinde anlamlı düzeyde artış olduğunu belirtmektedirler. Çağlayan ve Özbar (2017)'in elit düzeyde savaş sanatlarıyla uğraşan sporcularda 6 haftalık fonksiyonel antrenman periyodu sonunda anaerobik kapasite, power average değerlerinde anlamlı seviyede değişim gözlemlenmiştir. Literatürde eksantrik antrenmanın sağladığı etkiler ile araştırmamız benzerlik içermektedir. Kuvvete dayalı antrenman modellerinin anaerobik güce etki ettiği görülmektedir.

Cruz ve ark. (2014) basketbolcularda altı haftalık pilates programı sonrası squat power watt değerlerinde anlamlı değişim görülmediğini ifade etmektedirler ( $p > .05$ ). Süper slow motion kuvvet antrenmanı uygulayanların squat anaerobik güç değerleri ile Cruz ve ark. yapmış olduğu araştırma ile paralellik olmakla birlikte uygulanan antrenman modeli farklılık göstermektedir. Squat anaerobik güç değerlendirilmesinde test sırasında quadiceps kas grubunun eksantrik kasılma fazı ile harekete başlaması ve uygulanan antrenman şiddetinin motor ünite aktivitesine sağladığı etkiyi göz ardı etmemek gerekmektedir.

Sonuç; Elde edilen sonuçlara göre süper slow motion kuvvet antrenmanları anaerobik güce katkı sağlamaktadır. Üst ekstremiteye ait anaerobik güce etki uygulanan antrenman yönteminde hareket formunun yer almasının pozitif yönde etki ettiği düşünülmektedir. Antrenman kapsamının genişletilerek eksantrik ve konsantrik kasılma sürelerinin uzatılmasına bağlı yüklenme şiddetinin dizayn edilmesi sürece katkı sağlayabilecektir

## Kaynakça

- Büyükipçekçi, S. (2010). Bayan voleybolcularda reaksiyon zamanı, çeviklik ve anaerobik performanstaki değişimlerin sezon süresince incelenmesi (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Brzycki, M. (1995). A Practical Approach to Strength Training. Indianapolis: Masters Press, pp. 42, 57, 200, 201.
- Çağlayan, A., & Özbar, N. (2017). The Examination of The Effects of Functional Training Program Applied on Instable Ground on Anaerobic Capacities of Elite Martial Arts Athletes. European Journal of Education Studies.
- Chapman, D.N. (2006). Greater muscle damage induced by fast versus slow velocity eccentric exercise. International journal of sports medicine , 27(08), 591-598.
- Comstock, B.A., Solomon-Hill, G., Flanagan, S. D., Earp, J. E., Luk, H. Y., Dobbins, K. A., ... & Vingren, J. L. (2011). Validity of the Myotest in measuring force and power production in the squat and bench press. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(8), 2293-2297.
- Cruz, T.M.F., Germano, M. D., Crisp, A. H., Gonsalves Sindorf, M. A., Verlengia, R., da Mota, G. R., & Lopes, C. R. (2014). Does pilates training change physical fitness in young basketball athletes?. Journal of Exercise Physiology Online, 17(1).
- Darden, E. (1990). The Nautilus Book. Chicago: Contemporary Books Inc., pp. 69–83, 85–96.
- Harmancı, H., Karavelioğlu, M. B., Ersoy, A., Yüksel, O., Erzeybek, M. S., Başkaya, G. (2017). Post Aktivasyon potansiyel (PAP) ve statik germe modeli ısınmalarının sıçrama performansına etkisi. Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(2), 56-68.
- Herbert, P., Sculthorpe, N., Baker, J. S., Grace, F.M. (2015). Validation of a six second cycle test for the determination of peak power output. Research in Sports Medicine, 23(2), 115-125.
- Hollander, D.B., Kraemer, R.R., Kilpatrick, M.W., & Ramadan, Z.G. (2007). Maximal eccentric and concentric strength discrepancies between young men and women for dynamic resistance exercise. Journal of strength and conditioning research, 21(1), 34.
- Huang, C., Hu, L.H. (2007, December). Kinematic analysis of volleyball jump topspin and float serve. In ISBS-Conference Proceedings Archive (Vol. 1, No. 1).
- Hutchins, K. (1992). Super slow: the ultimate exercise protocol. Casselberry, FL: Media Support.
- Karacabey, K. (2013). Sport performance and agility tests Sporda performans ve çeviklik testleri. Journal of Human Sciences, 10.1: 1693-1704.

- Keeler, L.K., Finkelstein, L.H., Miller, W., & Fernhall, B. O. (2001). Early-phase adaptations of traditional-speed vs. superslow resistance training on strength and aerobic capacity in sedentary individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(3), 309-314.
- Kim, E.D. (2011). Effects of 4 weeks of traditional resistance training vs. superslow strength training on early phase adaptations in strength, flexibility, and aerobic capacity in college-aged women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(11), 3006-3013.
- Lehnert, M., Stastny, P., Sigmund, M., Xaverova, Z., Hubnerova, B., & Kostrzewa, M. (2015). The effect of combined machine and body weight circuit training for women on muscle strength and body composition. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 561.
- Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., & Reid, D. W. (2008). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analyses. *British journal of sports medicine*.
- Sculthorpe, N.F., Herbert, P., Grace, F. (2017). One session of high-intensity interval training (HIIT) every 5 days, improves muscle power but not static balance in lifelong sedentary ageing men: a randomized controlled trial. *Medicine*, 96(6).
- Tamer, K. (2000). Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ankara: Bağırğan Yayınevi, 130-131, 139-140.
- Tansu, M.(2006). Geleneksel ağırlık programın ve aşırı yavaş antrenman şeklinin (ayaş) kardiovasküler sistem ve kas hipertrofisine etkilerinin karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Westcott, W. (1996). *Building Strength and Stamina New Nautilus Training for Total Fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 31-45.
- <https://wattbike.com>  
<https://www.myotest.com>

### ENGLISH EXTENDED SUMMARY

**Introduction;** The athletes must have a high level of efficiency in the branches that involve intensive effort throughout the competition. Coordinated and effective display of biomotor properties contributes to the condition. Lower and upper extremity performance are integral factors. In all sports, athlete performance is supported by advanced features such as endurance, strength and power (Karacabey, 2013). During the volleyball competition, athletes perform many vertical and horizontal jumps. Splashes are required for service, dunking and various rusts to produce maximum force (Huang & Hu, 2007). The aim of this study was to investigate the effect of super slow motion strength training on upper and lower extremity anaerobic strengths of female volleyball players. **Method;** In the study (n = 14; mean age  $20.35 \pm 2.11$  years; height values  $171.28 \pm 8.25$  cm; body weight values  $58.85 \pm 12.6$  kg) experiment and (n = 14; mean age  $21.1 \pm 0$ , A total of 24 female volleyball players participated in the study voluntarily (41 years; length length  $169.42 \pm 7.32$  cm; body weight values  $61.44 \pm 8.5$  kg). A maximum repetition (1 MT) of the participants in the forearm, chest press, front shoulder press, lat traction, leg press, hind leg bending, leg opening, fingertip elevation movements was determined and the content of the program was created. Volleyball participants in the experimental group participated in the first week of strength training for 2 sec concentric and 4 sec eccentric with 50% value of 1 maximum repetitive (1 MT) kg they could lift. 2, 3. In the 4th and 4th weeks, 5% load increase was achieved every week. At the end of the 4th week, 1 maximum repetitions were determined again. The program was redesigned based on the results obtained. The program was continued for 3 sec concentric and 6 sec eccentric with 70% of 1 maximum repetitive (1 MT) kg they could lift at 5th and 6th weeks. In the last two weeks, the loading period was increased to 80% and the training period was terminated (Keeler, et al., 2001; Hutchins, 1992). The participants in the control group participated in routine volleyball training for eight weeks. In addition to the volleyball training program, the above-mentioned force training was applied to the participants in the experimental group. Participants in both groups performed technical-tactical and routine volleyball training on Monday, Wednesday and Friday. However, participants in the experimental group also participated in Slow motion and super slow motion strength training on Tuesday, Thursday and Saturday. For the first four weeks, 2 sec concentric-4 sec eccentric contractions were preferred in the power stations. In the last four weeks, 3 sec concentric- 6 sec eccentric was applied in contractions (Keeler, et al., 2001; Hutchins, 1992). For all strength training, 3 sets - 10 repetitions were preferred at each station. Rest between sets is provided between 45 sec- 60 sec and between stations 1-2 min rest. Before each training 10-15 minutes general warm-up, 10 minutes after special warm-up participation in strength training was performed. 7-8. The number of repetitions in the week sets has been reduced to 6-8. The data were evaluated with Repeated Measurements Anova test. **Results;** According to the results of group x measurement, there were statistically significant differences in ch Bench Peak Power Watts / kg "values while there was no significant difference in Squat Peak Power Watts / kg" and -6 -30 sec Peak Power Watts "values. **Conclusion;** According to the results, super slow motion strength training contributes to anaerobic power. It is thought that the inclusion of movement form in the training method applied to the anaerobic power of the upper extrusion had a positive effect. Designing the loading intensity due to extending the training scope and extending the eccentric and concentric contraction times may contribute to the process.