PAPER DETAILS

TITLE: Güresçilerde Geleneksel ve Cluster Setleme Aktivasyon Sonrasi Potansiyel Protokolünün Dikey Siçrama ve Anaerobik Performans Üzerine Etkisi

AUTHORS: Bariscan ÖZTÜRK,Hakan ENGIN,Bilgihan BÜYÜKTAS,Cenab TÜRKERI

PAGES: 395-405

ORIGINAL PDF URL: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2459770

CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi
CBU Journal of Physical Education and Sport Sciences
Cilt: 17, Sayı: 2, 2022
E-ISSN: 2149-1046
DOI: 10.33459/cbubesbd.1124358
URL: https://dergipark.org.tr/tr/pub/cbubesbd

Güreşçilerde Geleneksel ve Cluster Setleme Aktivasyon Sonrası Potansiyel Protokolünün Dikey Sıçrama ve Anaerobik Performans Üzerine Etkisi

Barışcan ÖZTÜRK[1†], Hakan ENGİN[1], Bilgihan BÜYÜKTAŞ[1], Cenab TÜRKERİ[1]
[1]Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Adana.

Araştırma Makalesi / ResearchArticle
Gönderi Tarihi (Received): 02/06/2022 Kabul Tarihi (Accepted): 28/11/2022 Online Yayın Tarihi (Published): 31/12/2022

Öz

Çalışmanın amacı, güreşçilerde Geleneksel Setleme (GS) yöntemi ve Cluster Setleme (CS) yöntemi ile oluşturulmuş Post Aktivasyon Potansiyeli (PAP) protokolünün dikey sıçrama ve anaerobik performans üzerine etkisini incelemektir. Araştırmaya branşında 5,00±0,86 yıllık spor geçmişine sahip toplam 17 gönüllü erkek güreşçi katılmıştır. Sporcular tesadüfi yöntemle GS ve CS grup olarak ikiye ayrılmıştır. Araştırma 24 saat aralıkla 3 oturumdan oluşmuştur. İlk oturumda sporcuların 1 TM yükleri belirlenmiş, ikinci oturumda sporculara ön test Counter Movement Jump (CMJ) testi uygulanmıştır. Son oturumda GS grubundaki sporcular %85 (1-TM) 2x8 tekrar squat hareketini (set arası 210 sn dinlenmeler), CS grubundaki sporcular ise %85 (1-TM) 8x2 tekrar squat hareketini (set arası 30 sn dinlenmeler) uyguladıktan sonra her iki grup 2 dk dinlenme sonrası son test CMJ testi uygulamıştır. Gruplar normal dağılım gösterdiği için grup içi ön test-son test farklılığını belirlemek amacıyla Eşleştirilmiş Örneklem t test, gruplar arası CS-GS farklılığını belirlemek için de Bağımsız Örneklemler t testi kullanılmıştır. CS ve GS yöntemlerinde gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Grup içi karşılaştırmalarda da GS yöntemde anlamlı bir farklılık bulunmazken, CS yöntemi uygulayan sporcuların dikey sıçrama, ortalama ve nispi anaerobik güç parametrelerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). CS yöntemi dikey sıçramayı %11,65, ortalama anaerobik gücü %6,18 ve nispi anaerobik gücü %6,58 oranında geliştirirken GS yönteminde oransal olarak gelişim bulunamamıştır. CS ve GS arasında fark olmamasına rağmen güreşçilere CS yöntemiyle uygulanan olan kuvvet antrenmanlarının, GS yöntemiyle uygulanan kuvvet antrenmanlarına göre dikey sıçrama ve anaerobik güç çıktılarını daha yüksek düzeyde geliştirdiği söylenebilir.
Anahtar Kelimeler: Post Aktivasyon Potansiyeli, Cluster Set, Geleneksel Set, Anaerobik Performans, Güreş

TheEffect of Traditional and Cluster-Setting Post-Activation Potential Protocol on Vertical Jump and Anaerobic Performance in Wrestlers

Abstract

The aim of the study is to examine the effects of the Post Activation Potential (PAP) protocol, which was created with theTraditional Set (TS) method and the Cluster Set (CS) method, on vertical jump and anaerobic performance in wrestlers. A total of 17 male volunteer wrestlers with 5.00±0.86 years of sports history participated in the study. Athletes were randomly divided into TS and CS groups. The research consisted of 3 sessions with 24 hour intervals. In the first session, the 1 TM loads of the athletes were determined, and in the second session, the pre-test Counter Movement Jump (CMJ) test was applied to the athletes. In the last session, the athletes in theTS group performed 85% (1-TM) 2x8 repetitive squats (210 seconds rest between sets), while the athletes in the CS group performed 85% (1-TM) 8x2 repetitions squats (30 seconds rest between sets), and the both the group applied the post-test CMJ test after resting for 2 minutes. Paired Sample t test was used to determine the within group difference, and the Independent Sample t-test was used to determine the difference between groups. There was no significant difference between the groups in the CS and TS methods. While no significant difference was found in the TS method in group comparisons, a significant difference was found in the vertical jump, average and relative anaerobic power parameters of the athletes who performed the CS method ($p<0.05$). While the CS method improved vertical jump by 11.65%, average anaerobic power by 6.18% and relative anaerobic power by 6.58%, no proportional improvement was found in the TS method. Although there is no difference between CS and TS, it can be said that the strength training applied to the wrestlers with the CS method improves the vertical jump and anaerobic power outputs at a higher level than the strength training applied with the TS method.
Keywords: Post Activation Potential, Cluster Set, Traditional Set, Anaerobic Performance, Wrestling

[†] **Sorumlu Yazar:** Cenab Türkeri, **E-posta:** cturkeri@cu.edu.tr

GİRİŞ

Güreş sporcunun, fiziksel, mental, psikolojik, biyomotorik, teknik ve taktik özelliklerinin kombinasyonunu içeren bir branş niteliğindedir. Güreş, anaerobik enerji sisteminin baskın olarak kullanıldığı, kuvvet, sürat, çabukluk, esneklik, denge, aerobik ve anaerobik dayanıklılık ve koordinasyon gibi faktörlerin performansı etkilediği bir spor dalı olarak da tanımlanmaktadır (Aydos, Taş, Akyüz ve Uzun, 2009). Bu motorik özellikler içerisinde kuvvet en önemli özellik olarak kabul edilmektedir. Kuvvet, güreşçilerin müsabaka performansına doğrudan etki etmesi sebebiyle kondisyon çalışmalarında kuvvet antrenmanları güreş branşı için oldukça önemli yer tutmaktadır. Güreş branşında kuvvet kazanımı için yapılan ağırlık antrenmanları farklı setleme yöntemleri ile karşımıza çıkmaktadır.

Kuvvet gelişiminde uygulanan temel setleme yöntemlerden birisi geleneksel setleme yöntemidir. Geleneksel Setleme (GS), art arda yapılan tekrarların uzun dinlenme aralıkları kullanılarak sürekli bir biçimde uygulanmasıdır (Haff, Whitley, McCoy, Obryant, Kilgore, Haff, Pierce & Stone, 2003). Genel olarak uygulanan GS yönteminde düşük set sayısı ile yapılan antrenman programlarının, kuvvet kazanımında yetersiz kaldığı, çok setli uygulanan antrenman programlarının ise kuvvet kazanımında daha etkili olduğu görülmektedir (Bompa, 2017).

Kuvvet gelişiminde önemli bir yöntem olan geleneksel setleme yöntemine ek olarak son zamanlarda spor bilimciler tarafından geliştirilen setlerin uygulama yapısındaki değişiklikler kuvvet gelişiminde önemli rol oynamıştır. Bu gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkarılan yöntemlerden birisi de Cluster Setleme (CS) yöntemidir (Haff, Hobbs, Haff, Sands, Pierce & Stone, 2008). CS yöntemi, geleneksel olarak uygulanan bir seti kendi içerisinde setlere bölerek kısa dinlenme aralıkları ile gerçekleştirilen bir setleme yöntemdir (Haff ve ark., 2008). Uygulamada tekrarlar arası kısa dinlenmeler vermenin (10-30 sn) amacı verimsel dinlenmeyi sağlayarak bir sonraki tekrar uygulamasının daha yüksek düzeyde nitelikli sonuçlar vermesine olanak tanımaktır (Alp, Çatıkkaş ve Kurt, 2018). Yüklenme ve dinlenme arasındaki ilişki düşünüldüğünde CS yönteminin güreş sporunun doğasına daha uygun olduğu varsayılabilir.

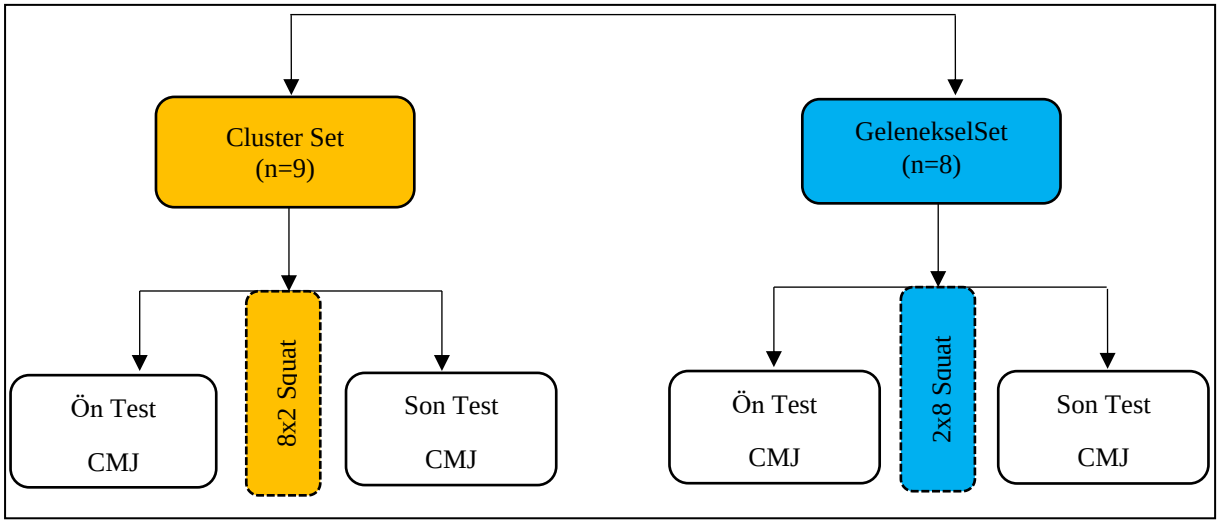
Post Aktivasyon Potansiyeli (PAP) kavramı önceki kasılma olaylarının bir sonucu olarak kas performansının akut olarak arttığı bir olguyu ifade etmektedir (Tillin & Bishop, 2009). PAP, ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kas gücü üretiminde ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı nitelendiren fizyolojik durumdur (Chiu ve ark., 2003). Literatürde fizyolojik olarak sportif performansta PAP sonucu meydana gelen artışı açıklayan 3 teoriden bahsedilmiştir. Birinci teoride; önceki uyarımın miyozinin düzenleyici hafif zincirini fosforilize edeceği, onları miyozinin kalın gövdesinden hareket ettirerek aktinin ince filamenlerine yaklaştıracağı ve aynı zamanda sarkomer içindeki etkileşimleri kolaylaştıran Ca+2 iyonuna olan duyarlılığı arttıracağı ifade edilmiştir (Lima ve ark., 2014; Tillin & Bishop, 2009; Szczesna ve ark., 2002). İkinci teoride; ön yüklemeli hazırlık çalışmalarının sinaptik kavşakta ve omurilik kord seviyelerinde uyarılma potansiyellerinin geçirgenliğini arttırmada sorumlu olabileceği belirtilmiştir (Lima ve ark., 2014). Üçüncü teoride ise; güçlendirilmiş bir uyarının kastaki pennat açıda azalma meydana getireceği ve bunun sonucu olarak kas fibrilinden gücün tendona daha doğrudan aktarılmasına izin vererek güç ve kuvvette artışa neden olabileceği ifade edilmiştir (Lima ve ark., 2014; Tillin & Bishop, 2009). Yapılan araştırmalar PAP'ın dikey sıçrama, sprint ve yön değiştirme gibi anaerobik performans unsurlarını geliştirdiğini ortaya koymuştur (Lima ve ark., 2011). Güreş branşında da olduğu

gibi, maksimal veya maksimale yakın kasılmalar ile birlikte artan nöral aktivasyon düzeyi ve bununla beraber daha fazla motor ünitenin devreye girerek senkronize edilmesi de PAP'ın getirdiği fiziksel performans artışının nedenlerinden biri olarak düşünülmektedir (Baker, 2001). Antrenman biliminde, sürekli gelişen ve yenilenen farklı yüklenme modellerinin performansa etkisini belirlemek, sporculara uygulanacak programların yapılanmasında büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın amacı; güreşçilerde GS ve CS yöntemiyle ile oluşturulmuş PAP protokolünün (Şekil 2'de açıklaması verilmiştir) dikey sıçrama ve anaerobik performans üzerine etkisini incelemektir.

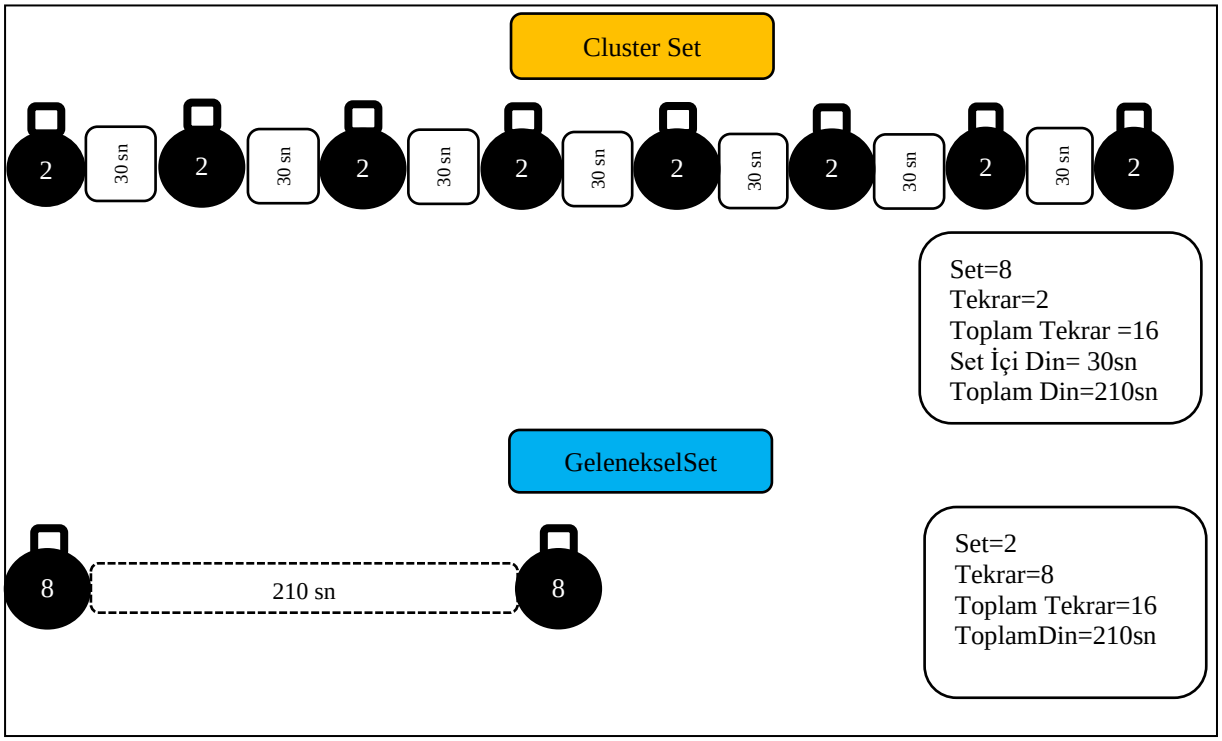
YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Araştırma 24 saat aralıkla uygulanan 3 oturumdan oluşmuştur. Biyolojik ritmin sporcular üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak amacıyla, ölçümler aynı araştırmacı tarafından günün aynı saatinde (17:00-19:00) yapılmıştır. Araştırmaya katılan sporcular GS ve CS gruplarına tesadüfi yöntemle ayrılmıştır. Araştırmanın 1. oturumunda sporcuların suat hareketinde 1 TM yüklerinin belirlemesi yapılmıştır. Araştırmanın 2. oturumunda ise ön test olarak Counter Movement Jump (CMJ) testi uygulanmıştır. Son oturumda ise sporcularda farklı setlemelerin PAP etkisini incelemek amacıyla, geleneksel set grubundaki sporcular %85 (1-TM) 2 set 8 tekrar, setler arası dinlenme 210 sn olacak şekilde squat hareketini uygulamış ardından tekrar 2 dk dinlenmeden sonra son test olarak yeniden CMJ testi uygulamıştır. CS grubundaki sporcular ise, %85 (1-TM) 8 set 2 tekrar, setler arası dinlenme süresi 30 sn olacak şekilde squat hareketini uygulamış ve 2 dakika dinlenmenin ardından son test CMJ testi uygulamıştır (Iacono, Beato ve Halperin, 2019). Araştırmanın deneysel tasarım akış şeması Şekil 1'de, araştırmanın CS ve GS planı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması



Şekil 2. Cluster (Kümeleme) ve geleneksel setleme planı (PAP Protokolü)

Isınma Prosedürü

Sporculara 15 dakika genel ısınma protokolü uygulanmıştır. Tüm katılımcılar antrenörlerinin yönetiminde 5 dakika düşük tempolu koşu, 10 dakika stretching uygulamaları ile genel ısınma uygulamıştır. Genel ısınmanın ardından sporcular tahmin edilen maksimal ağırlığın %20-%30'u aralığında bir ağırlıkta 6 tekrarlı squat egzersizi uygulamıştır. Ardından 2 dakika pasif dinlenmiş ve gruplarına göre protokole uygun bir şekilde dikey sıçrama testleri uygulanmıştır.

Katılımcılar

Adana Güreş Eğitim Merkezi antrenman salonunda yapılan çalışmaya, herhangi bir yaralanması ve hastalığı bulunmadığını beyan eden, spor yaşı 5,00±0,86 yıl, yaş ortalamaları 15,29±1,31 yıl, boy ortalamaları 1,66±0,06 m, ağırlık ortalamaları 61,68±10,75 kg olan güreş branşından toplam 17 gönüllü erkek sporcu alınmıştır. Sporculara çalışma protokolü hakkında bilgi verilmiş, kabul edenlere çalışmanın amaç ve yöntemlerini belirten onam formu imzalatılmıştır.

Verilerin Toplanması

Sporcuların boy uzunlukları 0,5 cm hassasiyete sahip, ağırlıkları ise 100 gr hassasiyete sahip Seca marka stadiometre kullanılarak alınmıştır. Katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla, araştırmacılar tarafından hazırlanan anket formu kullanılmıştır. Formda kişinin, yaş, spor yaşı, hastalık durumu, yaralanma, ameliyat durumu, alerji durumu, kullandığı ilaçlar, beslenme durumları sorgulanmış ve herhangi bir sorunu olmayan sporcular araştırmaya dâhil edilmiştir. Sporcular antrenman yapmadıkları bir günün ardından ölçüme alınmıştır.

1 TM'nin Belirlenmesi

Sporcuların Squat hareketinde 1 Tekrarlı Maksimal'in (TM) belirlenmesinde Yorgunluğa Kadar Tekrar sayısı protokolü uygulanmıştır (Le Suer, Mc Cormick, Mayhew, Wasserstein ve Arnold, 1997). Bu protokolle sporcu, tahmin edilen maksimal ağırlığın %75-%90'ı aralığında bir ağırlıkta, 10 tekrarı geçmeyecek şekilde squat hareketini uygulamıştır. Sporcu 1 TM'in %75'i ile %90'ına karşılık gelen ağırlığı 10 tekrardan fazla kaldırdığında 5 dakika dinlendirilmiş, sonra 2,5-5 kg ağırlık eklenerek protokol tekrarlanmış ve böylece tekrar sayısının ≤ 10 olması sağlanmıştır. Tekrar sayısı belirlendikten sonra 1 TM, Brzycki'nin formülü kullanılarak bulunmuştur.

Brzycki formülü: 1TM (kg)= TKA/ (1,0278-0,0278xYTS)

Şekil 3. Brzycki 1 TM formülü

Counter Movement Jump (CMJ)

Sporculara CMJ testi Newtest Powertimer 300 cihazı kullanılarak uygulanmıştır. Sporcular sıçrama matının orta noktasında, elleri serbest bir şekilde sıçrayabildikleri en yüksek noktaya sıçramaya çalışmışlardır. Ölçüm sırasında sporcunun sıçrama yüksekliği, havada kalma süresi, anaerobik güç ve nispi anaerobik güç parametreleri kayıt altına alınmıştır. Ölçümler 3 kez tekrarlanmış ortalama değer kayıt altına alınmıştır.

Araştırma Yayın Etiği

Araştırmanın etik kurul onayı Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 05.11.2021 tarihinde 116-36 sayılı karar ile alınmıştır.

Verilerin Analizi

Deneklerin demografik özellikleri tanımlayıcı istatistikler ile analiz edilmiştir. Sonuçlar aritmetik ortalama±standart sapma ($\bar{x}$±ss) olarak verilmiştir. Verilerin normallik dağılımı için Shapiro Wilk testi uygulanmış ve normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Grupların kendi içindeki değişimlerini belirlemek için Eşleştirilmiş Örneklem t testi, iki grubun birbiri arasındaki farkı belirlemek amacıyla Bağımsız Örneklemler t testi uygulanmıştır. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Demografik Bulgular

Tablo 1. Çalışmaya katılan sporcuların demografik özellikleri

	Cluster (n=9) x̄±ss	Geleneksel (n=8) x̄±ss	Toplam (n=17) x̄±ss
Yaş (yıl)	14,77±1,09	15,87±1,35	15,29±1,31
Boy (m)	1,63±0,06	1,69±0,05	1,66±0,06
Vücut Ağırlığı (kg)	59,15±10,74	64,52±10,72	61,68±10,75
BMI (kg/m^2)	22,16±3,82	22,32±3,16	22,24±3,41
Spor Yaşı (yıl)	4,77±0,83	5,25±0,88	5,00±0,86

Araştırmaya katılan sporcuların yaş ortalamaları 15,29±1,31 yıl, boy 1,66±0,06 m, vücut ağırlıkları 61,68±10,75 kg, spor yaşları 5,00±0,86 yıl olarak bulunmuştur. Sporcuların BMI değerleri 22,24±3,41 kg/m^2 olarak bulunmuştur.

Aktivasyon Sonrası Potansiyel ile İlgili Bulgular

Tablo 2. CS ve GS gruplarına ait grup içi ön test-son test ölçümlerinin Eşleştirilmiş Örneklem T testi ile karşılaştırılması

		Cluster				Geleneksel			
		x̄	ss	t	p	x̄	ss	t	p
CMJ (cm)	Ön Test	23,78	4,35	-2,32	0,04*	24,43	3,79	-0,30	0,77
	Son Test	26,55	2,63			24,92	6,45		
Uçuş süresi (sn)	Ön Test	0,47	0,11	0,35	0,73	0,44	0,03	-0,08	0,93
	Son Test	0,46	0,02			0,44	0,06		
Ortalama Anaerobik Güç (W)	Ön Test	621,86	135,69	-2,51	0,03*	685,90	98,44	0,00	0,99
	Son Test	660,28	114,11			685,76	126,94		
Nispi Anaerobik Güç (W/Kg^{-1})	Ön Test	10,49	1,07	-2,51	0,03*	10,67	0,79	0,01	0,95
	Son Test	11,18	0,53			10,67	1,47		

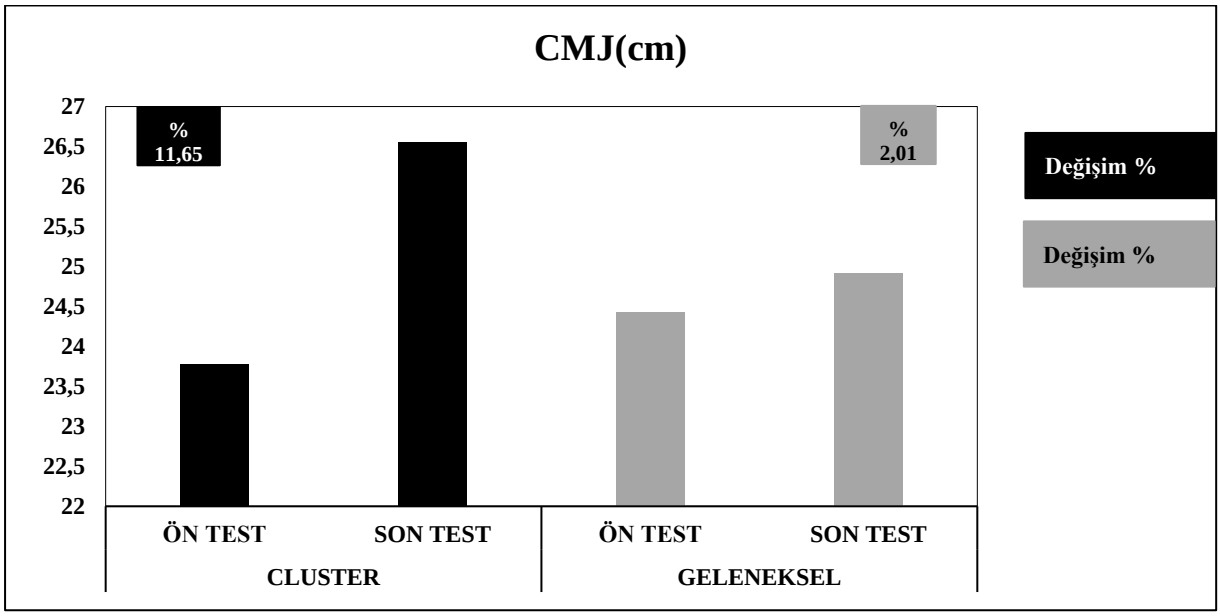
p<0,05*

Araştırmaya katılan sporcuların CS ve GS yönteminin grup içi performans değerlerine etkisi incelendiğinde, CS yöntemi uygulayan sporcuların CMJ, ortalama ve nispi anaerobik güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken, uçuş süresinde anlamlı farklılık bulunamamıştır (p<0,05). GS yöntemi uygulayan sporcuların ise hiçbir performans parametresinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 3. CS ve GS gruplarına ait gruplar arası ön test-son test ölçümlerinin Bağımsız Örneklemler T testi ile karşılaştırılması

		Ön Test				Son Test			
		x̄	ss	t	p	x̄	ss	t	p
CMJ (cm)	Cluster	23,78	4,35	-0,32	0,74	26,55	2,63	0,69	0,49
	Geleneksel	24,43	3,79			24,92	6,45		
Uçuş süresi (sn)	Cluster	0,47	0,11	0,81	0,42	0,46	0,02	0,97	0,34
	Geleneksel	0,44	0,03			0,44	0,06		
Ortalama Anaerobik Güç (W)	Cluster	621,86	135,69	-1,10	0,28	660,28	114,11	-0,43	0,66
	Geleneksel	685,90	98,44			685,76	126,94		
Nispi Anaerobik Güç (W/Kg^{-1})	Cluster	10,49	1,07	-0,39	0,70	11,18	0,53	0,97	0,34
	Geleneksel	10,67	0,79			10,67	1,47		

Araştırmaya katılan sporcuların CS ve GS yönteminin gruplar arası performans değerlerine etkisi incelendiğinde, CS ve GS yöntemi arasında CMJ, uçuş süresi, ortalama ve nispi anaerobik güç parametrelerinde gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



Şekil 4. CS ve GS gruplarına ait ön test-son test CMJ sonuçları

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada GS ve CS yöntemi ile uygulanan squat hareketinin dikey sıçrama ve anaerobik performansa olan etkisi incelenmiştir. Her iki grupta da sporcular (1 TM-%85) squat hareketini uygulayıp, protokol doğrultusunda CMJ performansı sergilemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, CS yöntemi uygulayan sporcuların grup içi ön test-son test CMJ, ortalama ve nispi anaerobik güç değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunurken ($p<0,05$), GS yöntemi uygulayan sporcuların grup içi ön test-son test ölçüm sonuçlarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Gruplar arası sonuçlar karşılaştırıldığında ise hiçbir parametrede gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak CS yöntemi kullanan sporcuların CMJ performansı %11,65, uçuş süresi %2,13, ortalama anaerobik gücü %6,18 ve nispi anaerobik gücü ise %6,58 oranında gelişme göstermiştir. GS yöntemi uygulayan grubun ise CMJ performansı %2,01, ortalama anaerobik gücü %0,02 gelişme gösterirken, uçuş süresi ve nispi anaerobik güç değerlerinde bir gelişme görülmemiştir.

Boullosa, Abreu, Beltrame ve Behm (2013), 12 kuvvet antrenmanlı atlet üzerinde yürüttükleri araştırmalarında, GS ve CS olarak uygulanan yarım squat hareketinin sporcuların dikey sıçrama, anaerobik güç değerleri üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda CS yöntemiyle uygulanan yarım squatın sıçrama ve anaerobik güç çıktılarını GS yöntemle uygulanan yarım squat hareketine göre daha yüksek geliştirdiğini bulmuşlardır. Iacono, Beato ve Halperin (2019) 26 basketbol oyuncusu üzerinde yürüttüğü çalışmada, GS ve

CS yönteminin sporcuların dikey sıçrama performansı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada sporcuların belirli dinlenme aralıklarında dikey sıçrama performanslarını değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre CS ve GS grubundaki sporcuların dikey sıçrama performanslarında anlamlı bir farklılık bulunmazken, CS grubundaki sporcuların dikey sıçrama değerlerinin daha iyi olduğunu, ayrıca CS yapısı gereği sporcuların GS ye göre daha çabuk toparlanabildiklerini belirtmişlerdir. Moreno, Brown, Coburn ve Judelson (2014) CS yöntemiyle yapılan pliometrik antrenmanın anaerobik güç ve sıçrama yüksekliğini anlamlı düzeyde GS yöntemine göre daha yüksek oranda geliştirdiğini bulmuşlardır. Morales, Padial, García-Ramos, Pérez-Castilla ve Feriche (2018) 19 erkek sporcu üzerine yürüttüğü araştırmada sporcuları CS ve GS yöntemi olarak 2 gruba ayırmıştır. Araştırmada kısa süreli CS ve GS yöntemiyle uygulanan balistik antrenmanın kuvvet ve güç üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada CS yönteminin sporcularda kuvvet ve güç üzerine daha yüksek etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Ayrıca araştırmacılar, CS yönteminde sporcuların 1. Tekrar ile 6. Tekrar arasındaki kuvvet-hız kaybını %0,5 bulurken, GS yönteminde %3,5 oranında bulmuştur. Bir başka çalışmada ise Girman, Jones, Matthews ve Wood (2014) 11 direnç antrenmanlı erkek sporcu üzerinde yürüttükleri araştırmada sporcuları Cluster ve Geleneksel set grubu olarak ikiye ayırmıştır. Araştırmada CS ve GS yöntemiyle uygulanan tekrarlı ölçümlerde dikey sıçramanın fizyolojik, hormonal ve performans parametreleri üzerine etkisini incelemiştir. Bu sonuçlara göre, CS grubundaki sporcuların %7,28 dikey sıçrama performansları düşerken, GS yönteminde %11,5 oranında düşüş bulunmuştur. Lawton, Cronin ve Lindsell (2006) CS yönteminde elde edilen güç çıktılarının GS göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. CS yöntemiyle yapılan tekrarlı squat sıçramalarında sporcuların GS yönteme göre daha yüksek anaerobik güce ulaştığını belirtmiştir. Yapılan birçok çalışma da araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir (Hardee ve ark., 2012; Hansen, Cronin ve Newton, 2011).

GS yöntemi, tekrarlar arası dinlenme vermeden sadece setler arası dinlenme vererek uygulanmaktadır. Özellikle tekrar sayısının 5'ten fazla olduğu GS yöntemiyle uygulanan kuvvet antrenmanının, Adenozin trifosfat (ATP) ve PCr konsantrasyonun azalmasına sebep olduğu ve buna bağlı olarak yorgunluk meydana getirdiği belirtilmektedir (Boullosa ve ark, 2013; Moreno ve ark., 2014; Haff ve ark., 2008). GS'nin aksine, CS yöntemi, az sayıda tekrarlar içeren setler sonrası kısa dinlenmeler vererek uygulanmaktadır. Bu durum da antrenman sırasında nöromüsküler adaptasyon mekanizmasının etkilenmesine bağlı olarak sporcuların verimini üst seviyeye çıkartmaktadır (Garcia-Ramos ve ark., 2015; Tufano ve ark., 2016). Yapılan birçok çalışmada da Cluster setleme yöntemiyle uygulanan kuvvet antrenmanlarının, ATP ve PCr yenileme oranının Geleneksel setleme yöntemine göre daha yüksek olduğu, ayrıca uygulanan antrenmanda laktik asit birikim miktarının ve algılanan zorluk düzeyinin Geleneksel setleme yöntemine göre daha düşük olduğu bulunmuştur (Girman ve ark., 2014; Gorostiaga ve ark., 2012; Hardee, Triplett, Utter, Zwetloot ve Mcbride, 2012; Iglesias ve ark., 2016). Araştırmada elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışmalar ile örtüşmektedir. CS yönteminin yapısı gereği az sayılı tekrardan oluşan setler arası verilen dinlenmenin sporcularda toparlanmayı hızlandırdığı, laktik asit birikimi ve buna bağlı olarak yorgunluk oluşumunu GS yöntemine göre daha çok engellediği düşünülürse, CS yönteminin sporcularda dikey sıçrama, anaerobik güç ve uçuş süresi gibi parametreleri, GS yöntemine göre daha çok geliştirdiği söylenebilir.

Sonuç olarak, GS ve CS yöntemleri arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen, CS yönteminin sıçrama yüksekliği ve anaerobik performans üzerindeki PAP etkisinin GS yöntemine göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Buna göre güreş branşında CS yöntemiyle uygulanacak olan kuvvet antrenmanlarının GS yöntemiyle uygulanacak kuvvet antrenmanlarına göre sporcularda anaerobik güç çıktılarını daha yüksek düzeyde geliştirebileceği söylenebilir.

Çıkar Çatışması: Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Araştırma Dizaynı BÖ, HE, İstatistik analiz- CT, BÖ, Makalenin hazırlanması- HE, BÖ, CT BB, Verilerin Toplanması- HE, BÖ tarafından gerçekleştirilmiştir.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Tarih: 05.11.2021
Sayı/Karar No: 116/36

KAYNAKLAR

Alp, M., Çatıkkaş, F., ve Kurt, C. (2018). Acute effects of static and dynamic stretching exercises on lower extremity isokinetic strength in taekwondo athletes. *Isokinetics and Exercise Science 26*(4), 307-311. https://doi.org/10.3233/IES-182159

Aydos, L., Taş, M., Akyüz, M., ve Uzun, A. (2009). Genç elit güreşçilerde kuvvetle bazı antropometrik parametrelerin ilişkisinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *11*(4), 1-10

Baker, D. (2001). A series of Studies on the training of high-intensity muscle power in rugby league football players. *The Journal of Strength and Conditioning Research. 15*(2), 198-209.

Boullosa, D. A., Abreu, L., Beltrame, L. G., & Behm, D. G. (2013). The acute effect of different half squat set configurations on jump potentiation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(8), 2059-2066. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827ddf15

Bompa, T.O. (2017). *Dönemleme, antrenman kuramı ve yöntemleri*, (Çev. Tanju Bağırgan). Ankara: Spor Yayın Evi ve Kitapevi.

Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 64*(1), 88-90. https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606684

Chiu, L. Z., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E., & Smith, S. L. (2003). Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals, *Journal of Strength and Conditioning Research*, *17*(4), 671-677. https://doi.org/10.1519/1533-4287

García-Ramos, A., Padial, P., Haff, G. G., Argüelles-Cienfuegos, J., García-Ramos, M., Conde-Pipó, J., & Feriche, B. (2015). Effect of different interrepetition rest periods on barbell velocity loss during the ballistic bench press exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *29*(9), 2388-2396.

Girman, J.C., Jones, M.T., Matthews, T.D., & Wood, R.J. (2014). Acute effects of a cluster-set protocol on hormonal, metabolic and performance measures in resistance-trained males. *European journal of sport science*, *14*(2), 151-159. 10.1https://doi.org/080/17461391.2013.775351

Gorostiaga, E.M., Navarro-Amézqueta, I., Calbet, J. A., Hellsten, Y., Cusso, R., Guerrero, M., ... & Izquierdo, M. (2012). Energy metabolism during repeated sets of leg press exercise leading to failure or not. *Plos One, 7*(7), 1-9. Article e40621. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040621

Haff, G. G., Whitley, A., McCoy, L. B., O'Bryant, H. S., Kilgore, J. L., Haff, E. E., Pierce, K. C., & Stone, M. H. (2003). Effects of different set configurations on barbell velocity and displacement during a clean pull. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 17*(1), 95-103.

Haff, G. G., Hobbs, R. T., Haff, E. E., Sands, W. A., Pierce, K. C., & Stone, M. H. (2008). Cluster training: A novel method for introducing training program variation. *Strength & Conditioning Journal*, *30*(1), 67-76. https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31816383e1

Hardee, J. P., Triplett, N. T., Utter, A. C., Zwetsloot, K. A., & Mcbride, J. M. (2012). Effect of interrepetition rest on power output in the power clean. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *26*(4), 883-889. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182474370

Hansen, K. T., Cronin, J. B., & Newton, M. J. (2011). The effect of cluster loading on force, velocity, and power during ballistic jump squat training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *6*(4), 455-468. https://doi.org/10.1123/ijspp.6.4.455

Hanson, E. D., Leigh, S., & Mynark, R. G. (2007). Acute effects of heavy-and light-load squat exercise on the kinetic measures of vertical jumping. *The Journal of Strength & Conditioning Research 21*(4), 1012-1017. https://doi.org/10.1519/r-20716.1

Iacono, A. D., Beato, M., & Halperin, I. (2019). The effects of cluster-set and traditional-set postactivation potentiation protocols on vertical jump performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *15*(4), 464-469. https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0186

Iglesias-Soler, E., Mayo, X., Río-Rodríguez, D., Carballeira, E., Fariñas, J., & Fernández-Del-Olmo, M. (2016). Inter-repetition rest training and traditional set configuration produce similar strength gains without cortical adaptations. *Journal of Sports Sciences*, *34*(15), 1473-1484. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1119299

Lawton, T. W., Cronin, J. B., & Lindsell, R. P. (2006). Effect of interrepetition rest intervals on weight training repetition power output. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *20*(1), 172-176. https://doi.org/10.1519/R-13893.1

Le Suer, D. A., McCormick, J. H., Mayhew, J. L., Wasserstein, R. L., & Arnold, M. D. (1997). The accuracy of prediction equations for estimating 1-RM performance in the bench press, squat, and deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *11*(4), 211-213. https://doi.org/10.1519/00124278-199711000-00001

Lima, J. B., Marin, D., Barquilha, G., Da Silva, L., Puggina, E., Pithon-Curi, T., & Hirabara, S. (2011). Acute effects of drop jump potentiation protocol on sprint and counter movement vertical jump performance. *Human Movement 12*(4), 324-330. https://doi.org/10.2478/v10038-011-0036-4

Moreno, S. D., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Judelson, D. A. (2014). Effect of cluster sets on plyometric jump power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(9), 2424–2428. https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000585

Morales-Artacho, A. J., Padial, P., García-Ramos, A., Pérez-Castilla, A., & Feriche, B. (2018). Influence of a cluster set configuration on the adaptations to short-term power training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *32*(4), 930-937. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001925

Tufano, J. J., Conlon, J. A., Nimphius, S., Brown, L. E., Seitz, L. B., Williamson, B. D., & Haff, G. G. (2016). Maintenance of velocity and power with cluster sets during high-volume back squats. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *11*(7), 885-892. https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0602

Tillin, N., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and ıts effect on performance of subsequent explosive activities, sports medicine, *39*(2), 147-166. https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004

Bu eser **Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı** ile lisanslanmıştır.