

PAPER DETAILS

TITLE: Cluster Set Direnç Antrenmani Alana zg Fiziksel Performans Parametrelerinde Daha Büyük Gelisim Saglayabilir: Kolluk rneđi

AUTHORS: Merve Cin, Lale Yıldız akir

PAGES: 230-238

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4364665>



Cluster Set Direnç Antrenmanı Alana Özgü Fiziksel Performans Parametrelerinde Daha Büyük Gelişim Sağlayabilir: Kolluk Örneği

Merve CİN¹ , Lale YILDIZ ÇAKIR²

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Kolluk /Askeri personellerin kuvvet antrenmanlarında uygulanan iki farklı kuvvet yönteminin maksimal kuvvet/güç ve sprint performansına olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmada kırk kolluk personeli ($29,1 \pm 3,1$ yıl, $76,9 \pm 8,3$ kg, $177 \pm 5,6$ cm) geleneksel direnç antrenman grubu (GG, $n = 20$), cluster setlemeli direnç antrenman grubu (CSG, $n = 20$) olarak randomize bir şekilde iki gruba ayrıldı. Katılımcılar haftada 3 seans kuvvet antrenmanlarında yarım squat, deadlift, latpulldown ve bench press egzersizini geleneksel setleme yöntemini (3 set $\times$ 6 tekrar) ya da cluster setleme yöntemini (3 $\times$ 2+2+2 (set içi dinlenme 20s)) kullanarak uyguladı. Deneysel yöntem kullanılan çalışmada ön test ve son test olarak şınav, mekik, barfiks, 1 tekrar maksimal (TM), 10m ve 20m sprint testleri uygulandı. İki antrenman grubu arasındaki farklı değişiklikleri belirlemek için SPSS programında tekrarlanan ölçümler varyans analizi (ANOVA) ölçüm tasarımı kullanıldı (etkileşim: zaman $\times$ grup).

Bulgular: Her iki antrenman grubu 1 TM, barfiks, şınav, 10m ve 20m sprint performanslarında grup içi ön test ve son test sonrasında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler gösterdi ($p < 0,05$). Ancak, cluster set grubu 1 TM squat ($\%3,96 \pm 2,5$; $p = 0,01$), 10m ($\%4,3 \pm 0,8$; $p = 0,000$) mekik ($\%17,51 \pm 3,82$; $p = 0,00$) ve barfiks ($\%18,73 \pm 11,9$; $p = 0,00$) istatistiksel anlamda daha anlamlı bir grup ve zaman etkileşimi gözlenmiştir.

Sonuç: Kolluk personelinin direnç antrenmanlarında, geleneksel direnç yöntemine kıyasla cluster setlemenin daha iyi avantajlar sağladığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler

Cluster Set,
Direnç Antrenmanı,
Fiziksel Performans,
Kolluk Personeli.

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 13.11.2024

Kabul Tarihi: 17.12.2024

Online Yayın Tarihi: 31.12.2024

DOI: 10.18826/useeabd.1584883

Cluster Set Resistance Training Can Provide Greater Improvements in Domain-Specific Physical Performance Parameters: The Law Enforcement Example

Abstract

Aim: The aim of this study was to compare the effects of two different strength training methods on maximal strength/power and sprint performance of law enforcement/military personnel.

Method: Forty (29.1 ± 3.1 years, 76.9 ± 8.3 kg, 177 ± 5.6 cm) law enforcement personnel were randomly divided into two groups as traditional resistance training group (GG, $n = 20$) and cluster set resistance training group (CSG, $n = 20$). Participants performed half squat, deadlift, lat pulldown, and bench press exercises during 3 weekly strength training sessions using either the traditional set method (3 sets $\times$ 6 repetitions) or the cluster set method (3 $\times$ 2+2+2 (20s in-set rest)). Push-ups, sit-ups, pull-ups, 1TM, 10m and 20m sprint tests were performed as pre-test and post-test in the experimental study. A repeated measures analysis of variance (ANOVA) measurement design was used in the SPSS program to determine the differential changes between the two training groups (interaction: time $\times$ group).

Results: Both training groups showed statistically significant improvements in 1 TM, pull-up push-ups and 10m and 20m sprint performances after pre-test and post-test ($p < 0.05$). However, a more statistically significant group and time interaction was observed in the cluster set group 1 TM squat ($3.96 \pm 2.5\%$; $p = 0.01$), 10m ($4.3 \pm 0.8\%$; $p = 0.000$) sit-ups ($17.51 \pm 3.82\%$; $p = 0.00$) and pull-ups ($18.73 \pm 11.9\%$; $p = 0.00$).

Conclusion: It can be suggested that cluster set method provides better advantages in resistance training of law enforcement personnel compared to the traditional resistance method.

Keywords

Cluster Set,
Resistance Training,
Physical Performance,
Law Enforcement Personnel.

Article Info

Received: 13.11.2024

Accepted: 17.12.2024

Online Published: 31.12.2024

DOI: 10.18826/useeabd.1584883

GİRİŞ

Kolluk personelinin zorlu operasyonlar sırasında fiziksel olarak yüksek aerobik kondisyon, kas gücü ve çeviklik becerisi sergilemeleri gerekir (Taylor ve ark., 2016). Bu nedenle fiziksel eğitim programlarının tıpkı profesyonel sporcular gibi alan veya branş gerekliliklerine hazırlanmak için özel tasarlanmış

¹ **Sorumlu Yazar:** Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, mervecin1988@gmail.com

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Bölümü, laleyildiz84@gmail.com

eğitime ihtiyaç duyarlar (Beck ve ark., 2015). Ne yazık ki, yaygın programlar genellikle askerlerin mesleklerinin fiziksel taleplerini karşılamak için güç, hız, çeviklik ve kas gücüne ihtiyaç duydukları yaygın olarak kabul edilmesine rağmen, geleneksel Ordu fiziksel eğitim programları büyük ölçüde kalisthenik ve aerobik dayanıklılığa yöneliktir, bu nedenle modern alan uygulama ve zor koşulların giderek daha önemli bileşenleri olarak kabul edilen kas gücünü ve kuvvetini geliştirmede büyük ölçüde başarısız olur (Marins ve ark., 2020). Bu karmaşıklık, aerobik eğitimin asker/kolluğun yıllık eğitim rutinlerine devam etmesinin önemini vurgulasa da yıl boyunca fiziksel kapasitenin korunmasına için konuşlandırmalar sırasında gerçekleştirilebilecek verimli direnç eğitimi modalitelerinin belirlenmesi ihtiyacını da vurgular (Dawes ve ark., 2016). Operasyonel tempoda farklı alanlarda görevlendirilmiş personellerin fiziksel eğitim programını tutarlı bir şekilde sürdürmesinin zorluğu göz önüne alındığında, en kısa sürede maksimum güç iyileştirmeleri sağlayacak programları belirleme ihtiyacı vardır. Bu tür programlar, askerî açıdan önemli fiziksel görevlerin performansını en üst düzeye çıkarırken ve kas-iskelet yaralanması riskini azaltırken eğitim hacminde azaltılmalıdır (Knapik ve ark., 2012). Mevcut durumda, kolluk eğitiminde en iyi uygulama direnç eğitimi planıdır ancak bunu programlamak zordur, çünkü saha egzersizleri ve alan koşulları gibi fiziksel yükler genellikle günlük antrenman öngörülebilirliği ve tutarlılığı karmaşıklaştırır (Bock ve ark., 2016).

Geleneksel yüksek şiddetli direnç eğitimi, kas kütlesi, maksimum güç ve kuvvet geliştirmek için birincil yaklaşımdır (Tufano ve ark., 2017). Sahada, güç, hız, kuvvet ve çeviklik gibi fiziksel yetenekleri, artan yağsız vücut kütlesiyle birlikte iyileştirme eğilimindedir (Arslan, 2023; Heinrich ve ark., 2012; Ceylan ve ark., 2020), bunların hepsi bir kolluğun alan performansı için zorunludur. Çalışmalara bakıldığında, direnç eğitiminin faydaları kolluk/askeri ortamda tutarlı bir şekilde görülmez (Basar ve ark., 2019). Bu fikir birliği eksikliği, aerobik eğitime ve tipik olarak yorucu saha operasyonlarını içeren ve belirli adaptasyonları tehlikeye atabilecek karmaşık bir dizi eşzamanlı fizyolojik stres faktörüne yol açan askeri eğitim rejimlerinin doğasına aynı anda odaklanmayla ilgili olabilir. Kolluk ve askeri kuvvetlerinin görev başarıları için mesleki yeterliliklerine özgü kuvvet antrenmanlarının genellikle geleneksel antrenman yöntemleri kullanılarak uygulandığı bilinmektedir (Øfsteng ve ark., 2024). Geleneksel kuvvet antrenman yöntemleri, kullanılan yöntemlerin özelliği belli şiddetlerle belli bir tekrar sayısı ve tekrarlardan oluşan setler arasında dinlenim olmasıdır. Burada genel kuvvet antrenmanlarının metabolik bir yorgunluk hedeflediğini unutmamak gerekir. Buna karşılık yenilikçi bir yöntem olan cluster set yönteminin bireylerde metabolik yorgunluk düzeyinin geleneksel antrenman yöntemlerine göre daha az indirdiği söylenmektedir (Zarezadeh-Mehrzi ve ark., 2013). Cluster set yöntemi ile yapılan çalışmaların birtakım avantajlar sağladığı vurgulanmakta ve son zamanlardaki çalışmalar dikkat çekmektedir (Moreno ve ark., 2014). Bu yöntemde tek bir set içerisinde tekrarlar arasında oldukça kısa dinlenme aralıkları verilerek CrP depolarının hızlıca yenilenmesini sağlar (Oliver ve ark., 2016). Bunun sonucunda kas yorgunluğunda azalma ve güç çıktısında artış gözlemlenir (Denton ve Cronin, 2006; Cin ve ark., 2021). Set içi ya da tekrarlar arası verilen dinlenmeler sayesinde cluster set yöntemi geleneksel yöntemle kıyasla aynı hacimlerde daha yüksek güç çıktılarında çalışabilme imkânı sunmaktadır (Asadi ve ark., 2016). Özellikle, direnç antrenmanlarında nöromusküler yorgunluğa geleneksel yöntemle göre daha az sebep olması, sinir sisteminin dinlenik durumda kas kasılma şiddetini artırması ve güç kayıplarını önlemesi, bu yöntemin pozitif etkileri arasında gösterilmektedir (Girman ve ark., 2014). Bu kapsamda spesifik bir meslek grubunda yer alan personeller için kısa zaman süresince yorgunluk üretmeden hızlı etki yaratacak yeni yöntemlerin uygulanması alan performansları bakımından daha büyük gelişim sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, Kolluk/Askeri personellerin kuvvet antrenmanlarında uygulanan iki farklı kuvvet yönteminin maksimal kuvvet/güç ve sprint performansına olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

YÖNTEM

Araştırmanın modeli

Kolluk personelinde cluster set yöntemi uygulanan kuvvet antrenmanlarının; 1 TM maksimal kuvvet/güç, hız ve kassal dayanıklılık performanslarına etkilerinin incelenmesini konu edinen deneysel modellenli çalışmamızda toplamda 40 kolluk personel randomize şekilde geleneksel kuvvet antrenman (GG; n=20) grubu ve cluster set (CSG; n=20) antrenman grubu olarak ikiye ayrıldı. Antrenman gruplarına 5 hafta boyunca birbirini takip etmeyen günlerde haftada 3 seans kuvvet antrenmanları uygulandı (Pazartesi, Çarşamba ve Cuma). Katılımcılar yarım squat, deadlift, latpulldown ve bench press egzersizini geleneksel setleme yöntemini kullanarak (3 set × 6 tekrar 1TM'nin %85'inde) ya da

cluster setleme yönteminin ($3 \times 2+2+2$ (her iki tekrar arasında 20s ara)) kullanarak uyguladı (Hamid Azadi ve ark., 2017). Şınav, mekik, barfiks, 1TM, 10m ve 20m sprint testleri 5 hafta süren kuvvet antrenmanından önce ve sonra olarak yapıldı. Geleneksel ve cluster setleme programları aynı hareketler, şiddetler ve hacimlerden oluşturuldu. Kuvvet antrenman programlarına başlamadan önce tüm sporcular antrenman programı ve testlemeler hakkında bilgilendirildi. Birbirini takip etmeyen 2 günde sporcuların antropometrik ölçümleri ve performans testleri tamamlandı.

Araştırmanın çalışma grubu

Ankara Kolluk Akademisi'nde görevli olarak yer alan 40 erkek subay rütbeli ($29,1 \pm 3,1$, $76,9 \pm 8,3$ kg, $177 \pm 5,6$ cm) çalışmaya gönüllü oldu. Çalışma için (>2 seans·hafta⁻¹) yapan personel katılıma uygun değildi. Katılımcıların mevcut herhangi bir kas-iskelet yaralanması yoktu ve herhangi bir anabolik steroid kullandıklarını bildirmiyorlardı. Çalışma, Helsinki Bildirgesinde belirlenen etik standartlara göre gerçekleştirildi ve tüm denekler çalışmaya katılmadan önce bilgilendirilmiş onamlarını imzaladı.

Araştırmanın veri toplama araçları

Tüm testlemeler 5 haftalık kuvvet antrenmanına başlamadan önce ve antrenmanı tamamlandıktan sonra bir hafta içerisinde birbirini izlemeyen iki günde yapıldı. İlk gün antropometrik ölçümleri ile 1TM testleri (back squat ve bench press) yapıldı. İkinci gün 10m, 20m sprint, mekik, şınav ve barfiks testleri yapıldı. Bu performans testlerinin tümü aynı şekilde 5 haftalık antrenman dönemi bittikten sonra da yapıldı. Sirkadiyen değişimlerin etkisini en aza indirmek için tüm testler günün aynı saatinde uygulandı.

Antropometrik ölçümler: Katılımcıların boy ve vücut kütlelerinin ölçümünde laboratuvar tipi boy (Seca 217 UK) ve kütle ölçer (Desis marka) kullanıldı.

Maksimal kuvvet ölçümleri: Alt ve üst ekstremité kuvveti serbest ağırlıklar kullanılarak 1TM belirleme yöntemiyle ölçüldü. Sporcular rutin ısınmalarını yaptıktan sonra 5 ile 10 tekrar arasında hafif ağırlıklar ile ısınmalarını tamamladılar. Sporcuların 2-3 tekrar kaldırabilecekleri yüklerin hazırlanmasından sonra sporcuların bu yükleri kaldırmaları istendi. Sporcular 1 TM yükü kaldıramayana kadar uygulamaya devam edildi (Haff and Triplett, 2016). Her set arasında 2 dakika dinlenme verildi.

Sprint testleri: Sporcuların 10m ve 20m sprint ölçümleri ikişer tekrar ve tekrarlar arası 2 dakika dinlenme ile yapıldı. İki tekrar içerisinde en hızlı koşulan tekrarlar 10m ve 20m sprint performansı olarak kabul edildi. Sprint testleri kapalı salon içerisindeki zeminde uygulandı. 10 ve 20m sprint zamanları 4 kapılı lazer sensörlü fotosel (Sinar, Turkey) cihazı ile belirlendi.

Mekik (60 sn) Testi: Tüm katılımcılar değerlendirmeye sırtüstü pozisyonda yatarak, dizleri yaklaşık 90° bükülmüş ve ayakları yere düz basmış şekilde başlamaları istenmiştir. Eller, parmakları birbirine geçmiş şekilde boynun arkasına yerleştirilmiştir. Pozisyona girdikten sonra katılımcı gövdesini esneterek dirsekleri dizlerine değene kadar omuzlarını yerden kaldırmıştır. Bu değerlendirme sırasında her katılımcı, egzersiz hareketi boyunca ayakların yere düz basmasına yardımcı olmak için ayaklarını sabitleyen bir partnere sahipti. Sözlü 'Hadi' komutunda test eden kişi kronometreyi çalıştırmış ve katılımcı değerlendirmeyi başlatmıştır. Ardından memurlar bu tekniği kullanarak 1 dakikada mümkün olduğunca çok sayıda mekik çekmişlerdir (Hoffman ve Collingwood 2015).

Şınav Testi: Üst vücut kas dayanıklılığı, daha önce kolluk kuvvetleri için kullanılan bir protokol kullanılarak ölçüldü ve süre 1 dakikaya değiştirildi. Tüm katılımcıların teste vücutları sert ve düz, dirsekleri tamamen uzatılmış, elleri omuz genişliğinden biraz daha açık ve parmakları öne doğru bakacak şekilde başlamaları gerekiyordu. Bu pozisyon 'yukarı' pozisyonunu oluşturuyordu. Şınav derinliğini kolaylaştırmak ve kontrol etmek için, bir partner katılımcının göğsünün hemen altına kapalı bir yumruk koydu. 'Hadi' sözlü komutunda katılımcı dirseklerini bükmeye, göğsü partnerinin yumruğuyla temas edene kadar kendini aşağı indirmeye ve ardından dirseklerini 'yukarı' pozisyonuna geri dönene kadar uzatmaya devam etti.

Katılımcı, test edenin elde tutulan bir kronometrede kaydettiği 1 dakikalık süre içinde mümkün olduğunca çok tekrarı tekrarlayarak bu şekilde devam etti. Memurların, nötr bir gövde pozisyonu korunduğu ve süre geçmediği sürece düz kol pozisyonunda dinlenmelerine izin verildi. Test, bir katılımcının bu hareketi uygun teknikle yapamaması veya 1 dakikalık zaman sınırının dolması durumunda sonlandırıldı (Dawes ve ark, 2014).

Barfiks Testi: Katılımcılar kolları yukarı doğru uzatılmış ve avuç içleri vücuda dönük şekilde üstteki demiri kavrar ve çenesi çubuk demire dokunacağı bir hizaya kadar vücudu yukarı kaldırır ve ardından tekrar kollar tamamen uzatılmış pozisyona iner. Yukarı çekişler yapılırken vücutta veya bacaklarda sallanma gibi hareketlere izin verilmedi. Her tekrarda tam çekişin sağlanması için katılımcılar test öncesinde ve sırasında uyarıldı. Test sırasında katılımcıların maksimal çabayı gösterebilmesi için araştırmacı tarafından sözel destek verildi.

Araştırmanın veri analizi

Tüm istatistik analizleri bir istatistik yazılım paketi (SPSS versiyon 23.0; SPSS, Chicago, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiş ve anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Eğitim müdahalesine GG ve CSG grubu arasındaki farklı değişiklikleri belirlemek için tekrarlanan ölçümler varyans analizi (ANOVA) ölçüm tasarımı kullanılmıştır (etkileşim: zaman $\times$ grup). Ayrıca, grup içi etkileri değerlendirmek için eşleştirilmiş t testleri yapılmıştır. Cohen's d etki büyüklüğünün bir ölçüsünü sağlamak için kullanılmıştır (geleneksel ve cluster grubu arasında yüzde değişim [son test - ön test] üzerindeki ortalama farkın yüzde değişimin SD'sine bölünmesi). Etki büyüklüğü önemsiz ($<0,2$), küçük ($0,2-0,6$), orta ($0,6-1,2$) veya büyük ($>1,2$) olarak sınıflandırılmıştır (Hopkins ve ark., 2009).

BULGULAR

Table 1: Grupların demografik değerlerine ilişkin sonuçlar

Değişkenler	GG	CSG	Toplam
	(Ort $\pm$ Ss)	(Ort $\pm$ Ss)	(Ort $\pm$ Ss)
Yaş (yıl)	29,30 $\pm$ 0,68	29,45 $\pm$ 0,38	29,37 $\pm$ 2,45
Boy (cm)	176,93 $\pm$ 1,19	177,11 $\pm$ 1,35	177 $\pm$ 5,63
Ağırlık (kg)	76,96 $\pm$ 2,05	76,96 $\pm$ 1,68	76,96 $\pm$ 8,30

GG: geleneksel antrenman grubu CSG: Cluster set antrenman grubu

Grupların demografik değerlerine ilişkin bilgilerin verildiği Tablo 1'de; CSG grubunda yer alan katılımcıların yaşları 29,45 $\pm$ 0,38 iken GG grubunda ise 29,30 $\pm$ 0,68 olarak görülmektedir. Boy değişkeni CSG grubunda 177,11 $\pm$ 1,35 iken GG grubunda 176,93 $\pm$ 1,19, kg değişkeni ise CSG grubunda 76,96 $\pm$ 1,68 iken GG grubunda 76,96 $\pm$ 2,05 olarak görülmektedir.

Tablo 2: Grupların performans değerlerine ilişkin sonuçların karşılaştırması

Tests	Grup	Ön -test	Son-test	%Değişim	Cohen'D	F	Etkileşim (Time x Grup)	Partial eta
1 TM Squat	Geleneksel	172,0 $\pm$ 18,79	173,90 $\pm$ 19,1	1,1 $\pm$ 1,98*	0,58	7,380	0,01 ^a	0,163
	Cluster	183,10 $\pm$ 12,4	190,65 $\pm$ 12,7	3,96 $\pm$ 2,5*	1,56			
1 TM Bench	Geleneksel	79,90 $\pm$ 9,62	82,10 $\pm$ 7,1	2,67 $\pm$ 3,49*	0,53	17,77	0,27	0,319
	Cluster	86,55 $\pm$ 5,37	90,30 $\pm$ 5,72	4,15 $\pm$ 6,1*	0,78			
20m sprint(s)	Geleneksel	2,99 $\pm$ 0,09	2,93 $\pm$ 0,1	2,1 $\pm$ 0,1*	1,01	0,106	0,74	0,003
	Cluster	2,95 $\pm$ 0,6	2,88 $\pm$ 0,08	2,4 $\pm$ 2,5*	1,58			
10m sprint(s)	Geleneksel	1,66 $\pm$ 0,67	1,65 $\pm$ 0,62	0,6 $\pm$ 9,27	0,20	7,472	0,00 ^a	0,164
	Cluster	1,68 $\pm$ 0,12	1,61 $\pm$ 0,9	4,3 $\pm$ 0,8*	0,73			
Şınav	Geleneksel	48,10 $\pm$ 4,55	48,80 $\pm$ 4,38	1,43 $\pm$ 3,8*	0,46	3,484	0,07	0,084
	Cluster	44,55 $\pm$ 4,29	47,20 $\pm$ 5,67	5,61 $\pm$ 2,43*	0,60			
Barfiks	Geleneksel	13,55 $\pm$ 2,43	14,45 $\pm$ 1,63	6,34 $\pm$ 4,9*	0,49	13,32	0,00 ^a	0,260
	Cluster	14,10 $\pm$ 3,24	17,35 $\pm$ 3,68	18,73 $\pm$ 11,9*	1,46			
Mekik	Geleneksel	67,75 $\pm$ 4,36	69,10 $\pm$ 3,76	1,97 $\pm$ 1,59	0,24	47,50	0,00 ^a	0,556
	Cluster	56,05 $\pm$ 4,89	67,95 $\pm$ 4,71	17,51 $\pm$ 3,82*	2,91			

*Ön Test-Son Test arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$), a: GG'ye göre anlamlı düzeyde gelişim göstermiştir ($p < 0,05$).

Tablo 2'ye göre kuvvet testlerinin sonuçlarına bakıldığında, her iki antrenman grubu 1 TM kuvvet değerlerinde ön test-son test grup içi değerlendirmesinde istatistiksel anlamlı kazanımlar elde etti (Squat GG ön: 172 $\pm$ 18,79 vs son: 173,90 $\pm$ 19,1; $p=0,05$, $t=-2,052$; CG ön: 183,1 $\pm$ 12,43 vs son: 190,65 $\pm$ 12,7; $p=0,000$; $t=-6,977$; bench-press; GG ön: 79,90 $\pm$ 9,62 vs son: 82,10 $\pm$ 7,1; $p=0,028$, $t=-2,378$; CG ön: 86,55 $\pm$ 5,87 vs son: 90,30 $\pm$ 5,72 $p=0,002$, $t=-3,518$). Cluster set grubu geleneksel gruba kıyasla 1 TM squat (CG: %3,96 $\pm$ 2,5 vs GG: %1,10 $\pm$ 1,98; $p=0,01$, $F=7,380$ Partial eta=0,163) değerlerinde anlamlı olarak daha yüksek kazanımlar sağlarken, 1 TM bench press (CG: %4,15 $\pm$ 6,1 vs GG: %2,67 $\pm$ 3,49; $p=0,27$, $F=17,77$ Partial eta=0,319) anlamlı olmayan düzeyde daha yüksek kazanımlar sağladı. Sprint test (10 ve 20m) sonuçlarına bakıldığında, geleneksel antrenman grubunun 10m sprint performansında istatistiksel olarak anlamlı olmayan düşük bir gelişim elde edildi (ön: 1,66 $\pm$ 0,67 vs son: 1,65 $\pm$ 0,62; $p=0,426$, $t=0,813$). Ek olarak, 20m sprint (ön: 2,99 $\pm$ 0,09 vs son: 2,93 $\pm$ 0,2; $p=0,000$, $t=4,543$)

performanslarındaki kazanımlar istatistiksel olarak anlamlı ve yüksekti. Cluster set grubu ise 10m (ön: $1,68 \pm 0,12$ vs son: $1,61 \pm 0,09$; $p=0,004$, $t=3,257$), 20m (ön: $2,95 \pm 0,6$ vs son: $2,88 \pm 0,08$; $p=0,00$, $t=6,967$) performanslarının tümünde olumlu artışlar gösterdi. 10m (CSG: $\%4,3 \pm 0,8$ vs GG: $\%0,6 \pm 0,6$; $p=0,000$, ES: $0,73$, $f=7,448$) kazanımları cluster set grubunda geleneksel antrenman grubundaki kazanımlardan anlamlı düzeyde oldukça yüksek iken 20m (CSG: $\%2,4 \pm 2,5$ vs GG: $\%2,1 \pm 0,1$; $p=0,74$, $F=0,106$ Partial $\eta^2=0,003$) performansında anlamlı olmayan ama daha yüksek hız kazanımları sağladı. Mekik, şınav ve barfiks testlerinin sonuçlarına bakıldığında ise, her iki antrenman grubu şınav ve barfiks değerlerinde ön test-son test grupları değerlendirilmesinde istatistiksel anlamlı (Şınav GG ön: $48,10 \pm 4,55$ vs son: $173,90 \pm 19,1$; $p=0,05$, $t=-2,052$; CSG ön: $183,1 \pm 12,43$ vs son: $190,65 \pm 12,7$; $p=0,000$; $t=-6,977$; bench press; GG ön: $79,90 \pm 9,62$ vs son: $82,10 \pm 7,1$; $p=0,028$, $t=-2,378$; CSG ön: $86,55 \pm 5,87$ vs son: $90,30 \pm 5,72$ $p=0,002$, $t=-3,518$) kazanımlar elde etti ancak mekik hareketinde geleneksel grupları istatistiksel bir gelişim olmamasına rağmen CSG $p=0,00$ ES: $2,91$ ile büyük bir gelişim sağlamıştır. Cluster set grubu geleneksel gruba kıyasla şınav (GG: $\%1,43 \pm 3,8$ vs CG: $\%5,61 \pm 2,43$; $p=0,07$, $F=3,484$ Partial $\eta^2=0,084$) performansında çok küçük oranla anlamlı olmayan ama daha büyük kazanımları sağladı. Ek olarak, mekik (GG: $\%1,97 \pm 1,59$ vs CSG: $\%17,51 \pm 3,82$; $p=0,00$, $F=47,504$ Partial $\eta^2=0,556$) ve barfiks (GG: $\%6,3 \pm 4,9$ vs CG: $\%18,73 \pm 11,9$; $p=0,00$, $F=13,32$ Partial $\eta^2=0,260$) değerlerinde istatistiksel anlamlı olarak çalışmadaki en yüksek kazanım yüzdesini sağladı.

TARTIŞMA

Kolluk/askeri personellerinin operasyonlar sırasında maksimum güç çıktısı, modern beden eğitiminin ve operasyonel hazırlığının hayati bir parçası haline dönüşmektedir (Shusko ve ark, 2017). Bu görevlerin en iyi şekilde yerine getirilmesi için (örneğin, ağır yüklerin kaldırılması veya taşınması, kazazede sürüklenmesi, sürat koşusu veya engellere tırmanma, değişken arazide devriye gezme), güç ve gücün geliştirilmesi düzenli fiziksel eğitiminin önemli bir parçası olmalıdır (Marins ve ark., 2020). Uzun süreli saha eğitimi ve operasyonlarının kas gücü ve kuvvetinde azalmaya yol açtığı gösterilmiştir. İyi tasarlanmış direnç yöntemi kas boyutunu artırarak maksimal kas kuvvet veya güç antrenmanı ile nöral faktörlerin rolünü artırarak performansı geliştirilebilir (Bock ve ark., 2016).

Vantarakis ve ark., (2016) günlük askeri eğitimlerine ek olarak kuvvet antrenman programına katıldığı 8 haftalık bir çalışma süresi boyunca Deniz Harp Okulu öğrencileri arasında kas dayanıklılığı ve kuvvetinin spesifik koşullandırılmasını inceledi. Deney grubunun özel eğitimi, squat, deadlift, lunge, bench press vb. gibi tek ve çok taraflı direnç antrenman egzersizlerini içeriyordu. Kontrol grubundan farklı olarak, deney grubu üst ve alt vücut maksimal kuvveti, gücü ve mesleki engel parkurunu tamamlama süresinde iyileşmeler gösterdi. Bu sonuç ışığında, ek kuvvet antrenmanı donanma öğrencilerinin hem fiziksel hem de mesleki performansını iyileştiriyor gibi görünmektedir. Heinrich ve ark., (2012) tarafından yürütülen bir çalışmada, Mission Essential Fitness (MEF) olarak adlandırılan döngüsel bir direnç eğitim programının, askerlerin zindelik seviyesi, fizyolojik özellikleri ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma, sekiz haftalık bir eğitim dönemi boyunca kas kuvveti, güç, hız ve çeviklik gibi fonksiyonel hareketlere odaklanmıştır. Test sonuçlarının da gösterdiği gibi, MEF programına katılan askerler şınav ($p=0,033$), bench press ($p=0,001$) ve esneklik ($p=0,003$) performanslarında kayda değer bir artış sergilerken, 2 mil koşu sürelerinde ($p=0,003$) ve adım testi kalp atış hızlarında ($p=0,004$) belirgin bir azalma göstermişlerdir. Ojanen ve ark., (2020) tarafından yapılan bir çalışmada 42 katılımcı, iki ayrı askeri eğitim grubuna ayrılmış (kuvvet performansları ile simüle edilmiş askeri görev testi performansları), 12 haftalık eğitim müdahalesinden önce, sırasında ve sonrasında üç farklı zaman noktasında değerlendirilmiştir. Askere özgü görevlere odaklanan askeri görev simülasyonunun, özellikle ara değerlendirmede, kuvvetle ilgili görevlerle anlamlı bir korelasyona sahip olduğu bulunmuş ($\%9,4$ ila $\%15,7$), barfiks ve kettlebell egzersizlerinde de önemli gelişmeler kaydedilmiştir ($\%8,3$ ila $\%13,6$ ve $\%13,2$ ila $\%22,4$). Bu sonuçlar göz önüne alındığında, askeri eğitim aşaması ve çevresel etkiler dikkate alınarak bir eğitim rejimi geliştirilmesi, yüksek yoğunluklu kuvvet antrenmanı programlarının dahil edilmesi gerektiği görülmektedir. Lester ve ark., (2017) yaptığı bir çalışmada, 7 haftalık yeni bir direnç eğitimi, askerlerde, deney grubunda maksimum kuvvet, güç için daha büyük gelişmeler gözlemlendi. Bununla birlikte, çeviklik ile dikey atlama yüksekliği ve barfiks performansında her iki grup için de benzer iyileşmeler gözlemlendi. Bu çalışmalar askeri/kolluk alanında kuvvet antrenman yöntemlerinin kullanılmasının etkin sonuçlarını göstermektedir. Ancak çalışma protokolleri geleneksel kuvvet yöntem yaklaşımları ile tasarlanmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, kolluk personelinde iki farklı kuvvet antrenman yönteminin (geleneksel setlemeli veya cluster setlemeli) fiziksel performanstaki değişikliklerini karşılaştırmaktır. Mevcut çalışmamızın bulguları, literatürdeki benzer araştırmalarla karşılaştırıldığında hem uyumlu hem de farklılık gösteren sonuçlar ortaya koymaktadır (Boullosa, 2013; Nickerson ve ark., 2018). Çalışmamızda cluster set protokolünün 1 TM maksimal kuvveti, kassal dayanıklılığı ve sprinti daha büyük ölçüde geliştirmesini varsaymıştık. Ana bulgularımız grup içi öntest-son test değerlendirmesinde her iki antrenmanın grubu da 1 TM maksimal kuvvet, kassal dayanıklılık (şnav, barfiks) ve 20m sprint performans testlerinde grup içi kazanımlar sağladığını gösterdi. Geleneksel yöntemde meydana gelen gelişim, antrenmanların 5 hafta sürmesi, uygulanan aktivitenin kas gelişimine katkı sağladığı böylelikle kastaki kuvvet artışına bağlı olarak performans bir artış meydana geldiği düşünülmektedir. Ancak gruplar arası farklılıklara (zaman*grup) bakıldığında cluster grubu 1 TM squat , 10m sprint, barfiks, şnav ve mekik performansı üzerine geleneksel gruptan belirgin olarak istatistiksel anlamda daha yüksek kazanımlar sağladı ($p<0,05$).

Alanda yapılan çalışmalar göstermektedir ki, cluster yönteminde set için verilen kısa dinlenmeler ile ATP'nin tekrar sentezlenme hızındaki artışı, Crp toparlanmasını ve metabolik atıkların temizlenmesini sağladığı için hareket hızını koruduğu ve daha yüksek şiddetlerde çalışmaya imkân tanıdığı bilinmektedir (Arazi ve ark., 2018). Bu sebeplerden ötürü daha yüksek nöromusküler adaptasyonlar kazandırabileceği düşünülmektedir (Nickerson ve ark., 2018; Øfsteng ve ark., 2024). Geleneksel set yapısına kıyasla, tekrarlar arası dinlenme aralıklarının dahil edilmesinin bireysel tekrarların kalitesini artırmaktadır. Geleneksel set yapısında yorgunluğun birikmesi nedeniyle halter hızı, zirve güç çıkışı ve yer değiştirme her tekrarda azalırken, tekrarlar arası dinlenme aralıklarının eklenmesi sporcunun kısmi bir toparlanma sağlamasını ve performansta yorgunluğa bağlı düşüşleri dengelemesini sağlar (Haff ve ark., 2008a). Bu da egzersiz sırasında daha yüksek güç çıktıları ve sprint hızları elde edilmesini sağlar. Zarezadeh-Mehrizi ve ark., (2013), 22 erkek futbolcуда 3 hafta uygulanan cluster set yönteminin geleneksel yöntemle kıyasla countermovement sıçrama sırasında daha yüksek güç gelişimi sağladığını gösterirken, Asadi ve ark., (2017), kadın voleybolcularda cluster kuvvet antrenmanlarının 1 TM (squat, bench press, military press, deadlift) ağırlığında gelişimi sağladığı ancak sprint performansına etki etmediğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da her iki antrenman yöntemi kuvvet ve sprint skorlarında gelişime neden oldu. Ancak literatürün tersine, cluster set grubunda 10m sprint gelişimleri geleneksel gruptakinden daha yüksekti (CSG: $\%4,3\pm0,8$ vs GG: $\%0,6\pm8,6$; $p=0,000$, ES:0,73, $f=7,448$).

Cluster set antrenmanında tekrarlar arası dinlenme aralıklarının eklenmesi aynı zamanda yorgunluğa bağlı güç azalmalarının yarısının restorasyonu ile sonuçlanır. Bu programlama stratejisi, güç gelişimi için özellikle faydalı olabilir çünkü ek dinlenme sayesinde her tekrarda daha yüksek güçlerin eğitilmesine izin verir (Tufano ve ark., 2017). Çalışmamızda cluster set grubu geleneksel gruba kıyasla şnav (GG: $\%1,43\pm3,8$ vs CSG: $\%5,61\pm2,43$; $p=0,07$, $F=3,484$ Partial $\eta^2=0,084$) performansında çok küçük oranla anlamlı olmayan ama daha büyük kazanımları sağlaması bu stratejinin şnav egzersizlerinde daha etkili olabileceğine varsaymamıza neden olabilir. Bu sonuç, hipertrofiyi tetiklemeye veya kas gücünü artırmaya çalışırken geleneksel set yapısından daha uygun bir yöntem olabileceği şeklinde belirtilebilir. Bazı çalışmalar, geleneksel setlerin daha fazla yorgunluk üretmesine dayalı daha fazla metabolik yorgunluğa yol açtığında yaralanmaya açık bir ortam oluşturabileceği vurgulanmaktadır (Vantarakis ve ark., 2016). Bunlar çalışmamızda cluster antrenman grubunun geleneksel antrenman grubuna göre sprint ve 1TM performansında daha iyi olmasının sebebi olarak yorumlanabilir. Literatüre bakıldığında cluster set ve geleneksel antrenman yöntemlerini kıyaslayan çalışmaların çok büyük bir kısmı akut etkiyi incelemiştir. Oldukça az sayıda çalışmada uzun süreli antrenman etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bazı çalışma sonuçları; cluster set yönteminin maksimal kuvvet, güç, sürat, çabukluk ve dikey sıçrama performans gelişimi bakımından geleneksel yöntemle kıyasla daha avantajlı olduğunu önermiştir (Zarezadeh-Mehrizi ve ark., 2013; Oliver ve ark., 2013; Asadi ve ark., 2016). Örnek olarak; Oliver ve ark., (2013), 22 sporcuya 12 hafta boyunca uygulanan cluster set yönteminin geleneksel yöntemle kıyasla daha yüksek kuvvet ve güç gelişimi sağladığını göstermiştir. Asadi ve ark., (2016), kolej öğrencilerine 6 hafta boyunca uyguladıkları cluster set kuvvet antrenmanlarının geleneksel yöntemle kıyasla countermovement sıçrama, t-test çabukluk skorlarında daha yüksek gelişimler sağladığını göstermiştir.

Bu çalışmalara çelişkili olarak geleneksel yöntemin cluster sete kıyasla benzer ya da daha yüksek oranda maksimal kuvvet ve güç gelişimi sağladığını gösteren çalışmalarda bulunmaktadır. Elit

rugby oyuncularında 8 hafta boyunca uyguladıkları geleneksel kuvvet antrenmanlarının clustera kıyasla 1 TM back squat'ta daha yüksek kazanımlar sağlamıştır (Hansen ve ark., 2011). Asadi ve ark., (2017), amatör kadın voleybolcuların hem geleneksel hem de cluster kuvvet antrenmanlarının 1 TM (squat, bench press, military press, deadlift) ağırlığında gelişimi sağladığı ancak 20m sprint performansına etki etmediğini göstermişlerdir. Yine aynı çalışmada cluster set antrenmanları sonucunda dikey sıçrama performansında daha büyük gelişimler sağlandığı raporlanmıştır. Bu kanıt ve dayanarak, yüksek şiddetli direnç hareketlerine dayanan programlarda görülenler gibi patlayıcı veya balistik egzersizler için cluster setlemeli yükleme paradigmasının daha uygun olduğu önerilebilir.

SONUÇ

Askeri alan gerekliliği için kuvvet antrenmanı programlamalarının, eğitimin kendisinin aerobik doğası nedeniyle, özellikle de kolluk veya askeri personelin bu eğitimin yanısıra direnç antrenmanlarında eklenip birleşik eğitim olarak kabul edilmesi gerektiğine dikkat edilmelidir. Bu çalışmada yapılan geleneksel ve cluster setlemeli direnç yöntemi her iki grup da grup içi gelişimlerde olumlu kazanımlar ortaya çıkardı, ancak CSG direnç antrenmanı, sprint ve güç hareketleri için çok önemli olan hızlı kuvvet geliştirmede açıkça daha büyük gelişim sağlamaktaydı. Uygulanan 5 haftalık eğitim programları, askerlerin fiziksel uygunluğundaki önemli gelişmeleri belirlemek için kullanıldı. Bu tür kısa süreli programların gözlemlenen askeri personelin fiziksel uygunluğunda ilerleme sağlayıp sağlayamayacağını kanıtlamak son derece önemliydi. Bu çalışmanın katılımcıları, uygulanan eğitim programları sonrasında hemen hemen tüm testlerde istatistiksel olarak anlamlı ilerleme göstermiştir. Kuvvet ve kas dayanıklılığı, ordunun herhangi bir üyesi için kilit değerdedir. Her iki uygulamalı eğitim programı incelendiğinde, direnç antrenmanlarının başarılı olduğu kanıtlanmış olası da sprint ve kas dayanıklılığının geliştirilmesine yönelik CSG antrenmanının daha verimli oldukları sonucuna varılabilir.

ÖNERİLER

- Cluster set yapısının değiştirilebilme yeteneğini, farklı direnç eğitim türüne dahil etmek belirli fizyolojik ve performans özelliklerini hedefleme becerisi açısından benzersiz avantajlar sağlayabilir.
- Spesifik olarak, kuvvet, güç ve sprint uygulamalarında güç temelli egzersizleri kullanan personelin planında bu avantajlar göz önünde bulundurulmalıdır.
- Cluster set yönteminin kullanımı için bilimsel destek olsa da setlemelerdeki çeşitli yük modellerinin performansını ve fizyolojik etkilerini anlamak için önemli ölçüde daha fazla bilimsel araştırma yapılmalıdır.

Etik Onay İzin Bilgileri

Etik Kurul Komitesi: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp ve Sağlık Bilimleri Etik Kurulu

Protokol Numarası: 240128/109

KAYNAKÇA

- Arazi, H., Khanmohammadi, A., Asadi, A., & Haff, G. G. (2018). The effect of resistance training set configuration on strength, power, and hormonal adaptation in female volleyball players. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 43(2), 154–164.
- Asadi, A., & Ramírez-Campillo, R. (2016). Effects of cluster vs. traditional plyometric training sets on maximal-intensity exercise performance. *Medicina*, 52(1), 41–45.
- Aslan, K. (2023). Investigation of reaction time and hand eye coordination in early adolescent female basketball and wrestlers. *Journal of Theory and Practice in Sport*, 2(2), 1-10.
- Basar, M. J., Stanek, J. M., Dodd, D. D., & Begalle, R. L. (2019). The Influence of Corrective Exercises on Functional Movement Screen and Physical Fitness Performance in Army ROTC Cadets. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(4), 360–367.
- Beck, A. Q., Clasey, J. L., Yates, J. W., Koebke, N. C., Palmer, T. G., & Abel, M. G. (2015). Relationship of physical fitness measures vs. occupational physical ability in campus law enforcement officers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2340-2350.

- Bock, C., Stierli, M., Hinton, B., & Orr, R. (2016). The Functional Movement Screen as a predictor of police recruit occupational task performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(2), 310-315.
- Ceylan, H. İ., Saygın, Ö., & Özel Türkcü, Ü. (2020). Assessment of acute aerobic exercise in the morning versus evening on asprosin spexin lipocalin-2 and insulin level in overweight obese versus normal weight adult men. *Chronobiology International*, 37(8), 1252–1268.
- Cin, M., Çabuk, R., Demirarar, O., & Özçaldıran, B. (2021). Cluster Resistance Training Results Higher Improvements on Sprint, Agility, Strength and Vertical Jump in Professional Volleyball Players. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 13(2), 234-240.
- Dawes, J. J., Orr, R. M., Siekaniec, C. L., Vanderwoude, A. A., & Pope, R. (2016). Associations between anthropometric characteristics and physical performance in male law enforcement officers: A retrospective cohort study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 28(1), 1-7.
- González-Hernández, J. M., García-Ramos, A., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Marquez, G., Boullousa, D., & et al., (2020). Mechanical, Metabolic, and Perceptual Acute Responses to Different Set Configurations in Full Squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(6), 1581–1590.
- 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 67-76.
- Heinrich, K. M., Spencer, V., Fehl, N., & Poston, W. S. (2012). Mission essential fitness: comparison of functional circuit training to traditional Army physical training for active duty military. *Military Medicine*, 177(10), 1125–1130.
- 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.
- Knapik, J. J., Harman, E. A., Steelman, R. A., & Graham, B. S. (2012). A systematic review of the effects of physical training on load carriage performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 585-597.
- Marins, E. F., Cabistany, L., Farias, C., Dawes, J., & Del Vecchio, F. B. (2020). Effects of personal protective equipment on metabolism and performance during an occupational physical ability test for federal highway police officers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(4), 1093-1102.
- Moir, G. L., Graham, B. W., Davis, S. E., Guers, J. J., & Witmer, C. A. (2013). Effect of cluster set configurations on mechanical variables during the deadlift exercise. *Journal of Human Kinetics*, 39, 15–23.
- 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.
- Øfsteng, S. F., Hammarström, D., Knox, S., Jøsok, Ø., Helkala, K., Koll, L. & et al. (2024). Superiority of High-Load vs. Low-Load Resistance Training in Military Cadets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 38(9), 1584–1595.
- Oliver, J. M., Kreutzer, A., Jenke, S. C., Phillips, M. D., Mitchell, J. B., & Jones, M. T. (2016). Velocity Drives Greater Power Observed During Back Squat Using Cluster Sets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 235–243.
- Schoenfeld, B. J., Ratamess, N. A., Peterson, M. D., Contreras, B., Sonmez, G. T., & Alvar, B. A. (2014). Effects of different volume-equated resistance training loading strategies on muscular adaptations in well-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2909–2918.
- Shusko, M., Benedetti, L., Korre, M., Eshleman, E. J., Farioli, A., Christophi, C. A., & et al. (2017). Recruit fitness as a predictor of police academy graduation. *Occupational Medicine*, 67(7), 555-561.
- Tufano, J. J., Conlon, J. A., Nimphius, S., Brown, L. E., Banyard, H. G., Williamson, B. D. & et al. (2017). Cluster Sets: Permitting Greater Mechanical Stress Without Decreasing Relative Velocity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(4), 463–469.
- Tufano, J. J., Conlon, J. A., Nimphius, S., Brown, L. E., Petkovic, A., Frick, J., & et al. (2017). Effects of Cluster Sets and Rest-Redistribution on Mechanical Responses to Back Squats in Trained Men. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 35–43.
- Zarezadeh-Mehrizi, A., Aminai, M. & Amiri-khorasani, M. (2013). Effects of traditional and cluster resistance training on explosive power in soccer players. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*, 4(1), 51-56.

KAYNAK GÖSTERİMİ

Cin, M. & Yıldız Çakır, L. (2024). Cluster Set Direnç Antrenmanı Alana Özgü Fiziksel Performans Parametrelerinde Daha Büyük Gelişim Sağlayabilir: Kolluk Örneği. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi - USEABD*, 10(4), 230-238. DOI: 10.18826/useeabd.1584883