



The Effect Of Training On Reactive Strength Index Parameters

Gökhan Atasever^{1,a,*}, Buket Sevindik Aktaş^{2,b}

¹Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum, Türkiye

²Erzurum Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi,, Erzurum, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 14/08/2023

Accepted: 16/10/2023

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of contrast training on the reactive strength index parameter of alpine discipline athletes. A total of 40 athletes participated in the study and the height measurements of the athletes were measured with a charder height measuring device and Tanita TBF 300 device. Reactive strength index was calculated by drop jump test from a height of 40 cm with optojump brand device. Eight weeks, three days a week contrast training and team training were applied to the experimental group and only team training was applied to the control group. SPSS for Windows 24.0 package programme was used to calculate and evaluate the data obtained. Skewness, Kurtosis and Shapiro-Wilks values were used to test whether the variables used in hypothesis tests were normally distributed. Since the data did not show normal distribution, Kruskal Wallis test was used to determine the differences between the sports branches, and Repeated Measures Analysis of Variance (Repeated Measures ANOVA) was used for post hoc. Bonferroni correction from Post-Hoc tests was applied to determine the source of the difference. In this study, the significance level was taken as $p < 0.05$. According to the results obtained from the research; it is seen that there is a significant difference in favour of the experimental group in the pre-test-post-test values within the groups and in the post-test results between the groups ($p < 0.05$). According to the data obtained at the end of the research, it was determined that the contrast training applied between the groups had a positive effect on RSI.

Keywords: Contrast, Reactive strength index, Alpine Skiing

Copyright © 2020 by Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Sport Sciences. All rights reserved.

Kontrast Antrenmanlarının Reaktif Kuvvet İndeksi Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi

*Sorumlu Yazar

Süreç

Gelis: 14/08/2023

Kabul: 16/10/2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, alp disiplini sporcularının kontrast antrenmanlarının reaktif kuvvet indeksi parametresi üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya toplam 40 sporcu dahil edilmiş olup, sporcuların boy ölçümleri charder boy ölçüm cihazı ve Tanita TBF 300 cihazı ile ölçülmüştür. Reaktif kuvvet indeksi için drop jump test protokolü ile 40 cm'lik bir yükseklikten sıçrama yaptırılmıştır. Deney grubuna sekiz hafta, haftada üç gün kontrast antrenmanı ve takım antrenmanı, kontrol grubuna ise sadece takım antrenmanı uygulanmıştır. Elde edilen verilerin hesaplanması ve araştırma kapsamında toplanan verilerin analizinde SPSS 26 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normallik sınamaları çarpıklık, basıklık katsayısı, histogram ve Shapiro-Wilk testi ile yapılmıştır. Çarpıklık-basıklık değerleri +2/-2 arasında yer aldığı için toplanan verilerin normal dağılıma sahip olduğu ifade edilebilir. Deney grubuna uygulanan müdahale programının etkilerini tespit edebilmek için Anova testi yapılmıştır. Anova (2 Grupx2 Ölçüm) testinin ön şartlarından olan Mauchly's küresellik testi p değeri 0,05'ten büyük olduğu için herhangi bir düzeltmeye gerek olmadığı tespit edilmiştir. Deney grubuna uygulanan müdahale programın gruplar arası etkisinin tespiti Anova testi aracılığıyla yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde hipotez testlerinin tamamında anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak dikkate alınmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; grupların kendi içinde ön test-son test değerlerinde ve gruplar arasında son test sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Araştırma sonunda elde edilen verilere göre, gruplar arasında uygulanan kontrast antrenmanın reaktif kuvvet indeksi üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kontrast, Reaktif Kuvvet İndeksi, Alp Disiplini

Copyright



This work is licensed under
Creative Commons Attribution 4.0
International License

^a gokhan.atasever@atauni.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0003-3222-9486>

^b buketsevindik25@gmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0001-6662-4439>

How to Cite: Atasever, G., & Sevindik Aktaş, B. (2023). Kontrast Antrenmanlarının Reaktif Kuvvet İndeksi Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Sivas Cumhuriyet University Journal of Sport Sciences*, 4(2): 63-68.

Giriş

Alp disiplini, kayak sporunun en zorlu ve adrenalin dolu branşlarından bir tanesidir. Yüksek kayak pistlerinden iniş ve kayak becerilerini en üst düzeyde kullanma ihtiyacıyla bilinen alp disiplini, güçlü motorik özelliklere sahip olmayı gerektirmektedir. Alp disiplini, ekstrem doğa koşullarında ve tehlikeli yüzeylerde hareket ederek, fiziksel ve zihinsel sınırlarını zorlamaktadır (Yuan ve ark., 2022).

Reaktif kuvvet indeksi (RKİ) ; derinlik antrenmanları gibi gerilme ve kısılma döngülü antrenmanlarda kas-tendon ünitesinin elastik enerjisi tutabilme düzeyini yansıtan ve antrenman kalitesini belirleme de yardımcı bir özellik olarak tanımlanmaktadır (McMahon ve ark., 2022). RKİ, pliometrik sıçrama esnasında sporcunun sıçradığı yükseklik mesafesi (cm.) ve yere temas süresinden elde edilmektedir. RKİ'nin bileşenleri, sporcunun sıçradığı yükseklik ve yerle temas süresi de antrenörlere faydalı bilgiler vermektedir. RKİ, özellikle patlayıcı hareketler, sıçramalar, hızlı yön değişimleri gibi durumlarda büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, sporcuların reaktif kuvvetlerini geliştirmek, performanslarını artırmak ve sakatlanma riskini azaltmak açısından kritik bir öneme sahiptir (Ramirez ve ark., 2023).

Son yıllarda, antrenman yöntemleri arasında kontrast antrenmanlar önemli bir yer edinmiştir. Kontrast antrenmanlar, bir sporcu veya atletin gücünü artırmak ve kaslarının hızlı kasılmasını sağlamak için yüksek yoğunluklu direnç antrenmanları ile yüksek hızlı pliometrik antrenmanların kombinasyonunu içermektedir (Schneiker ve ark., 2023).

Literatür incelendiğinde, kontrast antrenmanların genellikle güç ve hız performansını artırdığına dair bulgular bulunmaktadır. Ancak, bu antrenman yönteminin reaktif kuvvet indeksi parametreleri üzerindeki etkisi hala netleştirilmemiştir. Bu nedenle, bu çalışma kontrast antrenmanların reaktif kuvvet indeksi parametreleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır (Kumar ve ark., 2023).

Bu çalışma, sporcuların reaktif kuvvetini geliştirmek için etkili bir antrenman yöntemi olarak kontrast antrenmanların kullanılabilirliğini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Reaktif kuvvet indeksi parametreleri, dikey sıçrama performansı, ivmelenme yeteneği ve patlayıcı güç gibi ölçümler üzerinde yoğunlaşacaktır. Araştırmanın sonuçları, antrenörlerin ve sporcuların antrenman programlarını optimize etmek ve daha etkili performans artışı elde etmek için kontrast antrenmanları dikkate almalarına yardımcı olabilecektir.

Yöntem

Araştırma grubu

Araştırmanın örneklem grubunu alp disiplini sporcuları oluşturmuştur. Çalışmaya toplam 40 erkek sporcu katılmıştır ve katılımcılar "Research Randomizer" programı aracılığıyla rastgele yöntemle deney (n:20) ve kontrol (n:20) gruplarına ayrıldı. Araştırmaya katılan

katılımcılara uygulanacak program ve testler öncesinde detaylı bilgi verildi ve araştırmaya katılım onayları alındı.

Çalışma Dizaynı

Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi alt etik kurulu tarafından, 23.05.2023 tarihinde 77 protokolü ve E-70400699-000-2300160196 karar numarası ile gerekli izin alındı ve çalışma Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yapılmıştır.

Gruplara ayrılan katılımcıların ilk testleri 01 Haziran 2023 tarihinde, son testleri ise sekiz hafta sonra 01 Ağustos 2023 tarihinde yapıldı. Deney grubu takım antrenmanlarına ilave olarak sekiz hafta boyunca haftada üç gün olmak üzere kontrast kuvvet antrenmanı metodu uyguladı ve kontrol grubu ise sadece takım antrenmanı programına tabi tutuldu. Katılımcıların testlerde maksimum efor sergilemesi için sözel olarak teşvik edildi.

Verilerin Toplanması

Sporcuların bütün performans testleri Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmıştır.

Boy Uzunlukları ve Vücut Kompozisyon Ölçümü:

Katılımcıların boy uzunlukları Charder marka cihaz ile cm cinsinden ölçülmüştür. Sporcuların vücut ağırlıkları Tanita TBF 300 vücut kompozisyon analizörü ile ölçüldü.

Verilerin Toplama Aracı

Boy Uzunlukları ve Vücut Kompozisyon Ölçümü.

Katılımcıların boyları Charder boy ölçüm cihazı ile cm cinsinden ölçülmüştür. Sporcuların vücut ağırlıkları Tanita TBF 300 vücut kompozisyon analizörü ile ölçülmüştür. Testlere katılan sporcuların boy uzunlukları ± 0.1 cm hassasiyetle ölçüm yapan duvara monte edilmiş bir stadiometre ile ölçüm 'cm' olarak ölçülmüş, vücut ağırlıkları ise sadece şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken 'kg' olarak ölçülmüştür.

Reaktif kuvvet indeksi ölçümü.

Katılımcıların reaktif kuvvet indekslerini belirlemek için Optojump (Microgate-Italy) marka cihaz ile drop jump testi protokolü uygulandı. Katılımcılara test ile ilgili detaylı bilgi verildikten sonra özellikle alt ekstremite kaslarını ısındırmaları için on dakikalık süre verildi. Yapılan araştırmalarda 40 cm'lik dikey sıçrama kasa yüksekliği en güvenilir ölçüm olarak tercih edilmiştir (Kara,2021). 40 cm'lik yüksekliği olan ahşap kutunun üzerinden elleri belde bir ayağı öne uzatarak yerde birbirine paralel olan cihazların iç kısmına düşmeleri ve yere temas eder etmez maksimum hızda en yüksek noktaya sıçramaları sağlanmıştır. Katılımcıların sıçrama esnasında dizlerini mümkün oldukça bükmemeleri ve gergin bir şekilde testi tamamlamaları sağlanmıştır. Test iki dakikalık dinlenme aralıklarında iki tekrar olacak şekilde yapılmış ve sporcunun en yüksek çıkan RKİ (m/s) sonucu baz alınmıştır.

RKİ: Sıçrama yüksekliği (m)/Yerde kalma süresi (sn) formülüyle hesaplanmıştır (Flanagan and Comyns, 2008).

Bir Tekrar Maksimal Ölçümleri. Sporcuların antrenman seviyesini belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden olan 1 TM ölçümleridir. Ölçüm bir adet standart bar (20 kg) ve plakalar kullanılarak yapılmıştır. Katılımcıların boş bar ile ısınmaları sağlandıktan sonra teste alınmıştır.

Tablo 2’de belirlenen egzersizler için kg birimi olan standart ağırlık plakaları kullanılmıştır. Katılımcıların maksimal kuvvet ölçümleri için tek tekrar metodu kullanılmıştır. Bu metod uygulanırken katılımcının kaldırabileceği ağırlık tahmin edilen bir ağırlık ile maksimum tekrar yapması istenmiştir. Katılımcının kaldıramadığı ağırlık kayıt altına alındıktan sonra, önce 10 TM’ye daha sonra 1 TM’ye dönüştürülerek sporcunun 1 TM’si bulunmuştur (Baechle ve Groves,1992).

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizinde SPSS 26 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Verilerin normallik sınamaları çarpıklık, basıklık katsayısı, histogram ve Shapiro–Wilk

testi ile yapılmıştır. Çarpıklık- basıklık değerleri +2/-2 arasında yer aldığı için (Groeneveld, Meeden,1984) toplanan verilerin normal dağılıma sahip olduğu ifade edilmiştir. Deney grubuna uygulanan müdahale programının etkilerini tespit edebilmek için Veriler normal dağılım gösterdiğinden mevkiler arasındaki farklılıkların tespit edilmesinde Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak alınmıştır.

Bulgular

Tablo 3 incelendiği zaman, ölçüm zamanlarına göre reaktif kuvvet indeksi değeri açısından deney ve kontrol gruplarında ön test-son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde, gruplara göre reaktif kuvvet indeksi değeri Post Hoc sonuçlarına göre, son testte deney ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

10 TM ağırlığın kestirim katsayıları

Tamamlanan tekrar sayısı	Düzeltilme (kg)
<7	-5
8-9	-2,5
10-11	0
12-15	2,5
>16	5

Şekil 1. 10 TM’nin hesaplanma formülü

TM’nin belirlenmesi

TM’nin belirlenmesi	Katsayı
2 TM	1,07
3 TM	1,10
4 TM	1,13
5 TM	1,16
6 TM	1,20
7 TM	1,23
8 TM	1,27
9 TM	1,32
10 TM	1,36

Şekil 2. 1 TM’nin hesaplanma formülü

Tablo 1. Uygulanan antrenman programı

Egzersiz	Tekrar Sayısı	Yoğunluk	Dinlenme (sn)	Set Sayısı	Uygulama Yönetim
Back Squat	5	85% 1-TM	240	4	Süper Set
Jump-Squat	5	85% 1-TM	240	4	
Leg Press	5	85% 1-TM	240	4	Süper Set
Bulgarian Split Squat	5	85% 1-TM	240	4	
Calf Press (Machine)	5	85% 1-TM	240	4	Süper Set
Leg Curl	5	85% 1-TM	240	4	

Tablo 2. Grupların tanımlayıcı özellikleri

	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)
Değişkenler	$\bar{X} \pm ss$	$\bar{X} \pm ss$
Yaş (yıl)	19,67±,63	19,43,87±,13
Boy (cm)	178,68±7,90	175,54±5,32
Kilo (kg)	73,24±7,94	75,41±8,32
Spor yaşı (yıl)	13,76±1,42	13,21±1,54

Tablo 3: Reaktif kuvvet indeksi değerinin ön-son test puanlarının gruplara göre karşılaştırma test sonuçları

Grup	Ölçüm	Ort	SS	Ortalamalar Farkı (I - J)	t	p
Kontrol	Ön Test	1,224	0,353	-0,171	-3,673	0,002 *
	Son Test	1,395	0,286			
Deney	Ön Test	1,307	0,376	-0,617	-13,253	0,001 *
	Son Test	1,924	0,274			

*p<0,05

Tablo 4: Gruplara Göre Reaktif Kuvvet İndeksi değeri sonuçları

Ölçüm	Grup	Ort	SS	Ortalamalar Farkı (I - J)	t	p
Ön Test	Kontrol	1,224	0,353	0,084	-0,812	1,000
	Deney	1,307	0,376			
Son Test	Kontrol	1,395	0,286	-0,529	-5,147	0,001 *
	Deney	1,924	0,274			

*p<0,05

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, sporcuların reaktif kuvvetini geliştirmek için etkili bir antrenman yöntemi olarak kontrast antrenmanların kullanılabilirliğinin hedeflendiği araştırmada elde edilen bulgular literatür çerçevesinde tartışılmıştır.

Yapılan çalışmanın bulguları incelendiğinde; sporculara uygulanan antrenman programının pozitif etki ettiği belirlenmiştir. Özellikle kar sporları ile uğraşan sporcuların yarış başarısını yukarı çekmek için çok önemli etkisi olan etmenlerden biri olan reaktif kuvvet indeksinin uygulanan antrenman programı ile gelişim göstermesi hipotezimizi doğrulamaktadır.

Hem takım sporları hem de bireysel sporlarda başarılı olmak için sporcunun etkili bir şekilde hızlanma, yavaşlama, durma ve yön değiştirme yeteneği çok önemlidir (Sporis ve ark., 2010; Kutlu ve ark., 2012; Lockie ve ark., 2013). Özellikle alp disiplini gibi aralıklı kapı geçişlerinin fazla olması ve ivmelenme gerektiren sporlar için geçerlidir. Alp disiplini yarışmalarında, özellikle kapı geçişinin diğer yarışlara göre daha fazla olduğu slalom yarışmasında bacak kuvveti ve RKİ çok önemlidir (Montoro ve ark., 2023). Bu durum dikkate alındığında genç sporcuların gelişim süreçlerini planlamak için reaktif kuvvetin değerlendirmeye alınması alp disiplini ihtiyaçlarını karşılamada kılavuz olacaktır. Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde mevcut araştırmadaki özelliklere sahip çalışma grubunu inceleyen araştırmaya raslanmamıştır. Ancak bazı RKİ ile ilişkili olan parametreler sınırlı sayıda çalışmaya konu olmuştur.

Kontrast antrenmanın, yani aynı egzersiz seansında yüksek yük direnç egzersizleri ve pliometrik egzersizleri birleştirme yönteminin, sınırlı bilimsel desteği olmasına rağmen popülerliği giderek artmaktadır (Çon ve ark., 2012). Bu nedenle aynı egzersiz seansında yüksek yük direnç egzersizleri ve pliometrik egzersiz yapmanın organizasyonel avantajları nedeniyle kontrast antrenman yararlı bir antrenman stratejisi olabilir (Smilius ve ark., 2005). Literatür incelendiğinde, hafif ağırlıklar ve ardından üst ve alt ekstremitelerde yüksek hızda hareketler kullanılarak güç seviyelerinin iyileştirilebileceğini göstermektedir (Wagner ve ark., 2009). Bu durumun sebebinin, son zamanların popüler antrenman yöntemi olan hız temelli kuvvet antrenmanın RKİ üzerinde pozitif etkisinin olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ceyhan ve arkadaşlarının (2022) yılında voleybolcular üzerinde 8 haftalık kontrast antrenmanının sıçrama performansı ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, genç erkek voleybolcularda kuvvet antrenmanlarının yağsız vücut kütlelerini artırdığı, kontrast antrenmanın geleneksel kuvvet antrenmanına göre squat sıçrama performansında daha etkili bir model olduğunu belirtmişlerdir (Ceyhan ve ark., 2022). Çünkü squat esnasında sporcunun fleksiyon pozisyonu, diğer dikey sıçrama testlerine göre daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir (Loturco ve ark., 2021).

Yılmaz (2020) yılında farklı setleme yöntemi ile yapılan antrenmanların etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, değerlendirildiğinde hem SSB (Seti sete bölme) hem de GLS (Geleneksel setleme yöntemi) yöntemlerinin çabuk kuvveti geliştirmede etkili bir yöntem olduğu her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiş olsa dahi

SSB sonrası ortalama gelişim değerlerinin GLS'ye göre daha yüksek olması sebebi ile SSB'nin daha uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Yılmaz,2020). Bazı sporcular, yorgunluk etkisinden daha büyük bir potansiyasyon etkisine sahipken, diğerleri aynı dinlenme aralığı için potansiyasyon etkisinden daha büyük bir yorgunluk etkisine sahip olmaktadır (Çoban ve ark., 2022). Bu nedenle hangi egzersiz ve dinlenme aralığının kombinasyonunun her bir kişi için motor performansını maksimize edeceğini belirlemek için katılımcıların bireysel olarak incelenmesi gerekmektedir. Bu bilgilere ek olarak; setlemenin etkisi üzerine literatürdeki bazı araştırmalar, çok setli egzersiz uygulamasının potansiyasyon etkisini savunmaktadır. Orta şiddette (%60-84) çoklu setler ile optimal potansiyasyon bildirmişlerdir (Wilson ve ark., 2013).

Elbadry ve ark. (2019) Fransız kontrast metodunun atletizm sporcularında sıçrama ve patlayıcı kuvvet değerlerine etkisini araştırmış, araştırma sonucunda uygulanan antrenman metodunun sporcuların dikey sıçrama, squat sıçrama ve patlayıcı güç değerlerinde önemli artışlar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Hernández-Preciado ve ark. (2018) Fransız kontrast metodunun dikey sıçrama yeteneği üzerindeki potansiyel etkileri isimli araştırmalarında, denek grubundaki sporcuların, kontrol grubundaki sporculara göre sıçrama yeteneğini önemli derecede geliştirdiklerini belirtmişlerdir

İnce'nin (2022) yılında yaptığı 14-17 yaş grubu voleybolcularda reaktif kuvvet indeksi ve bacak sertliğinin performans testleri üzerinde etkisini incelediği çalışmada, reaktif kuvvet özelliği ile smaç performansı arasında yüksek ilişki olduğunu belirtmişlerdir (İnce,2022)

Atakan ve arkadaşlarının (2022) yılında, capoeira sporcularında vücut kompozisyonunun bacak kuvveti, sıçrama ve denge yeteneği ile ilişkisini incelediği çalışmada, yağsız kas kütlesi ile reaktif kuvvet indeksi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Atakan ve ark., 2022). Bu durum sporcuların anaerobik performanslarının hem dikey sıçrama performansı üzerinde hem de reaktif kuvvet indeksi üzerindeki etkisini net şekilde göstermektedir.

Ersöz ve arkadaşlarının (2022) yılında ekzantrik antrenman yüklenmesinin geleneksel ve cluster (bölme) yöntemi üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada; reaktif kuvvet indeksi,sürat gibi parametreler üzerinde cluster (bölme) antrenmanlarının etkisinin geleneksel yöntemlere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Ersöz ve ark., 2022).

Kayhan ve arkadaşlarının (2020) yılında futbolcular üzerinde reaktif kuvvet indeksinin bazı parametreler üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, reaktif kuvvet indeksi ile çeviklik arasında yüksek ilişki olduğu, reaktif kuvvet indeksi ile sürat arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir (Kayhan ve ark.,2020).

Kaya'nın (2022) yılında farklı set içi dinlenme süreleri ve trifazik antrenmanlarının sporcuların dikey sıçrama ve reaktif kuvvet indeksi üzerine etkilerini incelediği çalışmada, trifazik antrenman modelinin sporcuların 1

Maksimum Tekrar, Counter movement jump ve reaktif kuvvet indeksi üzerinde pozitif etkisinin olduğunu belirtmişlerdir (Kayhan ve ark., 2021).

Sonuç olarak, literatür incelendiğinde çalışma konumuz ile ilgili çok kısıtlı araştırmalar olduğundan dolayı önem taşımaktadır. Gruplar arasında çıkan farklılığın sporculara uygulanan antrenmanın etkisini göstermektedir. Sporcuların anaerobik performanslarını geliştirmek için özellikle pliometrik çalışmalara ağırlık vermesi ve bu durumun hem anaerobik güçlerinin artacağı hem de yarışma sonuçlarına pozitif etki edebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Atakan, M. M., Ünver, E., Güzel, Y., Aktitiz, S., & Turnagöl, H. H. (2022). Association Of Body Composition With Leg Strength, Balance Capacity And Drop Jump Ability In Capoeira Athletes: A Pilot Study. *Sportmetre: The Journal of Physical Education & Sport Sciences/Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3).
- Baechele, T., & Groves, B. (1992). Weight training: steps to success Leisure Press. *Champaign IL*.
- Ceyhan, Ç., Harbili, E., & Harbili, S. (2022). 8 Haftalık Kontrast Antrenmanın Genç Erkek Voleybolcularda Vücut Kompozisyonu ve Sıçrama Performansına Etkisi: Deneysel Bir Çalışma. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 14(3).
- Çoban, O., Ünver, E., & Cinemre, Ş. A. (2022). Kompleks Antrenman Potansiyasyonunun Reaktif Kuvvet İndeksi Parametreleri Üzerine Etkisi: Deneysel Çalışma. *Türkiye Klinikleri Journal Of Sports Sciences*, 14(2).
- Çon, M., Akyol, P., Tural, E., & Taşmektepligil, M. Y. (2012). Voleybolcuların esneklik ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin dikey sıçrama performansına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(2), 202-207.
- Elbadry, N., Hamza, A., Pietraszewski, P., et al. (2019). Effect of the french contrast method on explosive strength and kinematic parameters of the triple jump among female college athletes. *Journal of Human Kinetics* volume. 69; 225-230.
- Ersöz, M., Pınar, S., & Kaya, S. (2022). Accentuated eccentric load training: traditional set versus cluster set. *Physical Education of Students*, 26(5), 234-246.
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(5), 32-38.
- Hernández-Preciado, J. A., Baz, E., Balsalobre-Fernández, C., Marchante, D., & Santos-Concejero, J. (2018). Potentiation Effects of the French Contrast Method on Vertical Jumping Ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(7), 1909-1914.
- İnce, İ. (2020). 14-17 Yaş Grubu Voleybolcularda Reaktif Kuvvet İndeksi Ve Bacak Sertliğinin Bazı Performans Testleri İle İlişkisinin İncelenmesi. *Germanica Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 37-45.
- Kara, S., Özal, M., & Özal, M. (2021). Investigation and Interpretation of Maximal and Reactive Strength Index Characteristics of 16-17 Age Group Basketball Players. *Pakistan Journal Of Medical & Health Sciences*, 14(11).
- Kayhan, R. F., Çıkıkçı, A., & Gülez, O. (2021). Genç futbolcularda reaktif kuvvet indeksinin bazı parametreler üzerine

- etkisi. *Uluslararası Spor, Egzersiz & Antrenman Bilimi Dergisi*, 7(1), 31-39.
- Kumar, G., Pandey, V., Thapa, R. K., Weldon, A., Granacher, U., & Ramirez-Campillo, R. (2023). Effects of exercise frequency with complex contrast training on measures of physical fitness in active adult males. *Sports*, 11(1), 11.
- Loturco, I., McGuigan, M., Freitas, T. T., Valenzuela, P., Pereira, L. A., & Pareja-Blanco, F. (2021). Performance and reference data in the jump squat at different relative loads in elite sprinters, rugby players, and soccer players. *Biology of Sport*, 38(2), 219-227.
- McMahon, J. J., Jones, P. A., & Comfort, P. (2022). Comparison of countermovement jump-derived reactive strength index modified and underpinning force-time variables between super league and championship rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning research*, 36(1), 226-231
- Montoro-Bombú, R., de la Paz Arencibia, L., Buzzichelli, C., Miranda-Oliveira, P., Fernandes, O., Santos, A., & Rama, L. (2022). The validity of the push band 2.0 on the reactive strength index assessment in drop jump. *Sensors*, 22(13), 4724.
- Ramirez-Campillo, R., Thapa, R. K., Afonso, J., Perez-Castilla, A., Bishop, C., Byrne, P. J., & Granacher, U. (2023). Effects of Plyometric Jump Training on the Reactive Strength Index in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(5), 1029-1053.
- Schneiker, K. T., Fyfe, J. J., Teo, S. Y., & Bishop, D. J. (2023). Comparative Effects of Contrast Training and Progressive Resistance Training on Strength and Power-Related Measures in Subelite Australian Rules Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(7), 1440-1448.
- Smiliotis, I., Piliandis, T., Sotiropoulos, K., Antonakis, M., & Tokmakidis, S. P. (2005). Short-term effects of selected exercise and load in contrast training on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 135-139.
- Tokgöz, G. (2022). Fransız Kontrast Metodunun Hentbolcularda Çeviklik, İvmelenme ve Sıçrama Değerlerine Etkisinin İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 7(4), 403-416.
- Wagner, H., Tilp, M., Von Duvillard, S. P., & Mueller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International journal of sports medicine*, 760-765
- Wilson JM, Duncan NM, Marin PJ, Brown LE, Loenneke Jp, Wilson SM, et al. Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *J Strength Cond Res*. 2013;27(3):854-9.
- Yılmaz, N. (2020). *Futbolcularda farklı setleme yöntemi ile yapılan pliometrik antrenmanların etkilerinin karşılaştırılması* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü)
- Yuan, Y., Ren, J., Wang, S., Wang, Z., Mu, X., & Zhao, W. (2022). Alpine skiing optimization: A new bio-inspired optimization algorithm. *Advances in Engineering Software*, 170, 103158.