

**Aktivasyon Sonrası Potansiyel (PAP) İçerikli Kuvvet Antrenmanlarının  
Futbolcuların Şut Hızı ve Bazı Performans Değerlerine Etkisi**

Gürkan TOKGÖZ 

ORJİNAL ARAŞTIRMA

DOI: <https://doi.org/10.38021asbid.1342540>

Munzur Üniversitesi,  
Spor Bilimleri Fakültesi,  
Tunceli/Türkiye

**Öz**

Bu çalışmanın amacı, aktivasyon sonrası potansiyel (PAP) içerikli antrenman metodunun futbolcuların şut hızı ve bazı performans değerlerine etkisini incelemektir. Araştırmaya Elazığ ilinde bölgesel amatör ligde futbol oynayan 26 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcular aktivasyon sonrası potansiyel grubu (PAP, n:13) ve dairesel antrenman grubu (DA, n:13) olarak iki gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken her mevkiden oyuncu bulunmasına dikkat edilmiştir. Antrenmanlar futbol sezonu hazırlık döneminde, haftada iki gün ve antrenmanlar arası üç gün olacak şekilde planlanmıştır. Araştırmada, antrenmanlar öncesinde ve sonrasında şut hızı, bacak kuvveti, sırt kuvveti, dikey sıçrama ve yatay sıçrama ölçümleri yapılmıştır. Araştırmada, şut hızı, bacak kuvveti, sırt kuvveti, dikey sıçrama ve yatay sıçrama ölçümlerinin grup içi ön test son test karşılaştırmalarında hem PAP grubu hem de DA grubunda anlamlı artışlar tespit edilmiştir. İki grup ön test son test farklarının karşılaştırmasında PAP grubunun şut hızı, dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerinde DA grubuna göre anlamlı derecede artış sağladığı belirlenmiştir. Bacak kuvveti ve sırt kuvveti ölçüm farklarında ise iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak; PAP içerikli kuvvet antrenman metodunun futbolcuların şut hızı ve diğer performans değerlerinde artış sağladığı ve geleneksel antrenman metodu olan dairesel antrenman metoduna göre daha etkili bir metot olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Aktivasyon Sonrası Potansiyel, Futbol, Şut Hızı.

**Sorumlu Yazar:**

Gürkan TOKGÖZ

tokgozgurkan@hotmail.com

**The Effect of Strength Training with Post-Activation  
Potential (PAP) on Shooting Speed and Some  
Performance Values of Football Players**

**Abstract**

The aim of this study is to examine the effect of the post-activation potential (PAP) training method on the shooting speed and some performance values of soccer players. 26 football players playing in the regional amateur league in Elazığ province voluntarily participated in the research. Athletes were divided into two groups as post-activation potential group (PAP, n:13) and circular training group (DA, n:13). While forming the groups, attention was paid to have players from all positions. The trainings are planned as two days a week and three days between training sessions during the preparation period for the soccer season. In the research, shot speed, leg strength, back strength, vertical jump and horizontal jump measurements were made before and after the training, and the Independent Sample T test was used in the comparison of the pre-test and post-test differences. In the study, significant increases were found in both the PAP group and the DA group in the intra-group pre-test post-test comparisons of shot speed, leg strength, back strength, vertical jump and horizontal jump measurements. In the comparison of the pre-test and post-test differences of the two groups, it was determined that the PAP group had a significant increase in the shooting speed, vertical jump and horizontal jump values compared to the DA group. There was no significant difference between the two groups in the measurement differences of leg strength and back strength. As a result; It has been determined that the strength training method with PAP provides an increase in the shooting speed and other performance values of the football players and is a more effective method than the traditional training method, the circular training method.

**Keywords:** Post Activation Potential, Soccer, Shooting Speed.

**Yayın Bilgisi**

Gönderi Tarihi:  
13.08.2023

Kabul Tarihi:  
18.10.2023

Online Yayın Tarihi:  
29.10.2023

## Giriş

Günümüzde, dünyada en çok ilgi gören spor branşlarının başında gelen futbol, kuvvet, dayanıklılık, çabukluk, koordinasyon ve sürat gibi birçok motorik özelliği içerisinde barındıran, aynı zamanda anaerobik ve aerobik enerji sistemlerinin iç içe kullanıldığı bir spor branşıdır (Yavuz, 2013). Futbolcular, zihinsel ve psikolojik yeterliliklerinin yanı sıra, fiziksel olarak da en üst seviyede olmak zorundadırlar (Eniseler ve Durusoy, 1992). Diğer bütün spor dallarında olduğu gibi futbolda da bilimsel temelli, futbolcuların performansını artırmaya yönelik antrenman metotları kullanılmaktadır (Koç vd., 2000). Futbolda uygulanan hareketlerin hemen hemen hepsinin alt yapısında kuvvet özelliğinin yer aldığı yapılan araştırmalarla ortaya çıkarılmıştır (Weber vd., 2010). Hareketlerin uygulanması esnasında kas ve kas gruplarındaki kasılma süresinin kısalması için kuvvet özelliğinin geliştirilmesi önemlidir. Futbolcuların kuvvet değerlerinin artması, çabukluk, dönüşler, sürat, ani duruşlar, sıçramalar, hızlanma ve yavaşlama gibi hareketleri daha kolay ve daha iyi yapmalarını sağlar. Bu durum futbolcuların genel performansının artmasına neden olur (Stolen vd., 2005). Antrenmanlarda ve müsabakalarda, futbolcuların hava topları ve yerdeki ikili mücadelelerde oluşan baskı ve dirence karşı koyabilmek, bu mücadelelerde rakip oyuncuya üstünlük sağlayabilmek ve oluşan diğer aksiyonları başarı ile tamamlayabilmek için kuvvet özelliğine çok fazla ihtiyaç duyulur (Wisloff vd., 2004). Günümüzde futbolcuların doğru antrenman programları ile fiziksel kapasiteleri, anatomik özellikleri, hücre içi enerji kaynakları ve kardiyovasiküler kapasiteleri gibi birçok özelliğinin geliştirilebildiği görülmektedir (Smith, 2003). Anaerobik güç, bacak kuvveti, iyi bir sıçrama kapasitesi, şut ve şut hızı futbolun en temel özelliklerinden olup futbolcunun performansını yükseltmesinde etkili olan faktörlerdir (Hoff ve Helgerud, 2004). Futbolda takım ve bireysel performansların değerlendirilmesinde atılan goller önemli yer tutar. Rakip kaleye daha fazla şut atan takımların kazanma olasılığı daha yüksektir (Williams vd., 2005). Bu nedenle şut performansı futbolda önemli bir unsurdur. Futbolcuların şut performansında temel amaç topun hızının yüksek olmasıdır. Top hızını yükselmenin ise alt ekstremita kas gruplarının kuvvet değerlerini artırarak sağlanabileceği araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur (Aka vd., 2021). İyi bir şut, şut esnasında etkin olan kas gruplarının maksimum kuvvetine, vuruşu yapacak olan ayağının savurma hızına, destek ayağının açısına ve şut için sporcunun geliş hızı gibi birçok faktöre bağlı olan bir beceridir (Lees ve Nolan, 1998).

PAP (aktivasyon sonrası potansiyel) egzersizleri, motorsal özelliklerin performans olarak hızlı bir şekilde gelişmesi ön görüşü ile yapılan bir hareket öncesi hazırlanma şeklidir. Örneğin; gelişmiş bir sürat ya da sıçrama derecesi istiyorsak, sürat koşusu veya sıçramadan önce squat gibi biyomekanik açıdan birbirine benzer olan hareketler yaparak, kas-sinir sistemini uyarır ve sıçrama ya da sürat performansında daha iyi dereceler elde edebiliriz. Benzer durum diğer patlayıcı kuvvet

gerektiren yön değiştirme, tekme, atış gibi becerilerde de kendisini göstermektedir (Wilson vd., 2012). PAP içerikli egzersizler, kas hücrelerinde gerçekleşen kasılma sırasında salgılanan kalsiyum oranını yükselterek aktin-myozin etkileşimini daha hassas hale getirir, bu sebeple kasların, kasılma süresi azalır ve uyarıcılara verilen tepki hızı artar (Seitz ve Haff, 2016). Robbins tarafından tanımlanan PAP bir kas grubu tarafından üretilen gücün, güç üretilmeden hemen öncesindeki bir kasılma nedeniyle artması olarak açıklanmıştır. PAP, kas kasılma sürecinin birbirini tetiklediğini ve bu nedenle performansı etkilediğini ortaya koyan bir metottur. Uzun süreli kasılmalar kaslarda yorgunluk oluşturur ancak kısa süreli bir kasılma sonrasında, kaslar uyarılır ve bir sonraki kasılma için hazır hale gelir buda kasılma performansını arttırır. Kasın önceki hareketinin sonucu olarak kas gücündeki artışı ifade eder (Stone vd, 2008). PAP, kasın kasılmadan hemen önceki aktivasyonunun sonucunda ortaya çıkan kuvvetteki artışın yanında, sinir sisteminin uyarılması ve ön uyarı sistemi ile kasılma fonksiyonundaki artışa neden olur (Mitchell, ve Sale, 2011). PAP içerikli antrenmanlar daha çok balistik ve direnç antrenmanları ile birlikte performans artışını sağlayabilmek için kullanılmaktadır. Çünkü PAP'ın temelinde, yüksek tepe kuvvetine ve kuvvetin artış hızına sebep olan, kas kasılması sırasında aktin ve myozini kalsiyuma karşı daha duyarlı hale getiren myozin düzenleyici hafif zincirlerin fosfolizasyonu vardır (Maloney vd., 2014). Ayrıca pliometrik antrenmanlardan önce yapılan kuvvet antrenmanlarının, kas hücrelerinde oluşan sinaptik uyarının artmasına ve bunun sonucunda kas gruplarının daha fazla güç üretmesine neden olmaktadır (Rassier ve Herzog, 2002).

Bu bilgiler ışığında, bu araştırmanın amacı PAP içerikli antrenmanların amatör futbolcuların şut hızı ve performans değerlerine etkisini araştırmak olarak belirlenmiştir.

## **Gereç ve Yöntem**

### ***Çalışma Grubu***

Araştırmaya Elâzığ ili bölgesel amatör liginde futbol oynayan 26 futbolcu gönüllü olarak katıldı. Futbolcular tarafından araştırmaya katılım gönüllü olur formu doldurularak imzalandı ve araştırmacıya teslim edildi. Futbolcular dairesel antrenman grubu (DA) ve aktivasyon sonrası potansiyel grubu (PAP) olarak iki gruba ayrıldı. Gruplar oluşturulurken mevki farklılıklarının çalışma sonuçlarını etkilememesi için gruplara her mevkiden oyuncular bulunması sağlandı. DA grubu 13 futbolcu, PAP grubu 13 futbolcudan oluşturuldu. Sporcuların tanımlayıcı istatistikleri tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 1

## Sporcuların Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişkenler	X(PAP) n:13	X(DA) n:13	t	p
Yaş (yıl)	21,692±2,097	22,230±2,618	-0,579	0,568
Spor yaşı (yıl)	7,769±1,921	8,461±2,569	-0,778	0,444
Boy (cm)	176,230±5,085	175,692±5,344	0,263	0,795
Kilo (kg)	67,076±4,480	65,769±5,198	0,687	0,499
Bki (kg/m <sup>2</sup> )	21,574±0,484	21,273±0,659	1,328	0,197

Bki: beden kitle indeksi; X: ortalama

Araştırmaya katılan PAP grubu ile DA grubu sporcularının yaş, spor yaşı, kilo, boy ve bki (beden kitle indeksi) ortalamaları tabloda verilmiştir. Ortalamaların karşılaştırması Independent Sample T testi ile yapılmış, grupların ortalama verileri arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır ( $p<0,05$ ). Elde edilen sonuç grupların homojen bir şekilde dağıldığını göstermektedir.

### Çalışma Programı

Araştırmada uygulanan antrenmanlar futbol sezonu hazırlık döneminin son 6 haftasında gerçekleştirildi. Araştırmanın süresi 6 hafta olarak belirlendi ve futbol takımının rutin antrenman programı içerisinde yer aldı. Futbol takımı hazırlık dönemi boyunca araştırma için düzenlenen antrenmanlara ek olarak ağırlıklı çabuk kuvvet antrenmanı yapmamıştır ancak futbola özgü top ile yapılan çabuk kuvvet ve çabuk kuvvette devamlılık antrenmanları rutin programda yer aldığı şekilde takım halinde yapılmıştır. Futbol takımı antrenman programında çabuk kuvvet çalışmaları 2 gün olduğundan dolayı antrenmanlar haftada 2 gün ve antrenman programı dâhilinde iki antrenman arası 3 gün olacak şekilde programlandı. Futbol takımı araştırmanın ilk 4 haftası kamp sürecinde olduğu için dinlenme ve beslenme gibi çalışma sonuçlarını etkileyebilecek değişkenler kontrol edildi. Son iki hafta sporcuların dinlenme ve beslenme rutinlerini korumaları istendi. Çalışma programı DA için tablo 2’de PAP için tablo 3’de verilmiştir. Çalışmalar esnasında sakatlığı olan sporcular, eksik olan çalışmalarını daha sonra araştırmacı gözetiminde yaparak tamamlamışlardır. Çalışmalara başlamadan önce araştırmaya katılacak her sporcunun bir maksimum tekrar ağırlığı (1TM) belirlenmiş, çalışmaların 2. ve 4. haftasında 1TM yeniden belirlenerek ağırlık artışları gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar başlamadan önce sporculara antrenman programı hakkında bilgi verilmiş, yapılacak hareketler araştırmacı tarafından gösterilmiştir. Her çalışmadan önce standart ısınma hareketleri sporculara yaptırılmıştır.

Tablo 2

## Dairesel Antrenman Grubu (DA) Çalışma Programı

<b>1. hareket</b>	Şınav
<b>2. hareket</b>	Squat (sağlık topu ile)
<b>3. hareket</b>	Engel üzerinden sağa sola sıçrama
<b>4. hareket</b>	Plank
<b>5. hareket</b>	Mekik (sağlık topu ile)
<b>6. hareket</b>	Çift ayak göğse çekerek sıçrama
<b>7. hareket</b>	Ters mekik
<b>8. hareket</b>	Squat sıçrama

**Açıklama:** Çalışmalarda uygulanan hareketlerin süreleri, 1. ve 2. hafta 20 sn. , 3. ve 4. Hafta 25 sn., 5.ve 6. Hafta 30 sn. olarak belirlenmiştir. Hareketler bir kez tekrarlanınca 1 set tamamlanmış olur, hareketler arası dinlenme 1 dk. ve setler arası dinlenme 5 dk., toplam 3 set.

Tablo 3

## Aktivasyon Sonrası Potansiyel Grubu (PAP) Çalışma Programı

	<b>HAREKETLER</b>	<b>1. 2. Hafta (3 set)</b>	<b>3. 4. Hafta (3 set)</b>	<b>5. 6. Hafta (4 set)</b>
<b>1. hareket</b>	Göğüste ağırlıklı squat	3 tekrar %80 TM	3 tekrar %85 TM	3 tekrar %85 TM
<b>2. hareket</b>	Kutuya sıçrama	4 tekrar	5 tekrar	5 tekrar
<b>3. hareket</b>	Arka omuzda ağırlıklı squat	3 tekrar %80 TM	3 tekrar %85 TM	3 tekrar %85 TM
<b>4. hareket</b>	Çift ayak durarak ileri sıçrama	4 tekrar	5 tekrar	5 tekrar
<b>5. hareket</b>	Ağırlıklı squat sıçrama	3 tekrar %40 TM	4 tekrar %40 TM	4 tekrar %40 TM
<b>6. hareket</b>	10m. sprint	4 tekrar	5 tekrar	5 tekrar

**Açıklama:** 2. ve 4. hareketler sonrası 2 dk. dinlenme, setler arası dinlenme 5 dk. , ilk 4 hafta boyunca 3 set, 5. ve 6. hafta 4 set. 1. 2. hareket arası, 3. 4. hareket arası ve 5. 6. hareket arası dinlenme yok.

**Veri Toplama Araçları****Boy ve Kilo ölçümü**

Sporcuların kilo ölçümleri şort ve çıplak ayak şekilde dijital tartım aleti ile yapılmıştır ve kg. olarak kaydedilmiştir.

Boy uzunluğu verileri düz duvar üzerine yerleştirilen metre ile alınmıştır. Katılımcılar metre önünde dik bir şekilde durmuş ve başlarının üzerinden boy ölçümleri yapılmıştır. Veriler cm. olarak kaydedilmiştir.

### *Şut Hızı Ölçümü*

Şut hızı ölçümleri,  $\pm 2$  km/s hassasiyete sahip 16-177 km/s ölçümleri yapabilen “Pocket Ball Coach Speed Gun” ölçüm cihazı (Aka vd., 2021) ile yapılmıştır. Ölçümler için gerçekleştirilen şutlar, standart futbol topu ile kaleye 20 metre mesafeden yapılan yaptırılmıştır. Sporculara 3 kez şut tekrarı yaptırılmış ve en iyi sonuçlar kaydedilmiştir.

### *Sırt Kuvveti ve Bacak Kuvveti Ölçümü*

Bacak kuvveti ve sırt kuvveti ölçümleri, Holtain marka sırt ve bacak kuvveti ölçüm dinamometresi (Gökhan vd., 2015) ile yapılmıştır. Isınma hareketlerinden sonra sporcular, dinamometre sehпасının üzerine çıkıp, bacak kuvveti ölçümünde dizleri bükük bir şekilde dinamometre aletini yukarıya doğru en güçlü şekilde çekmişlerdir. Sırt kuvveti ölçümünde ise sporcular dinamometre aletini dizleri gergin bir şekilde yukarıya doğru güçlü bir şekilde çekmişlerdir. Her iki ölçümde de 3 tekrar yaptırılıp en iyi dereceler kaydedilmiştir.

### *Dikey Sıçrama Ölçümü*

Dikey sıçrama ölçümünde, Takei Physical Fitness Test Jumping ölçüm aleti (Kılınç vd., 2011) kullanılmıştır. Sporcuların beline jump metre cihazı bağlandıktan sonra, dizleri bükülü pozisyondan kolları ile güç alıp savrulma hareketi yaparak yukarıya doğru sıçrayıp tekrar başlangıç noktasına düşmeleri istendi. Hareket bütün sporculara üç kez tekrar ettirildi ve en yüksek değer cm. cinsinden kaydedildi.

### *Yatay Sıçrama Ölçümü*

Sporculardan belirlenen noktadan ayakta sabit duruş pozisyonunda dizlerinden ve kollarından güç alarak ileriye doğru çift bacak sıçrama hareketi yapmaları istenmiştir. Başlangıç noktası ile sıçradıkları alan arasındaki mesafe ölçülerek cm. cinsinden kaydedilmiştir. Tüm sporcular hareketi üç kez tekrar etmiş en iyi dereceleri kaydedilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Elde edilen veriler, SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin Shapiro-Wilk testi ile normallik dağılımları incelenmiş ve normal dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Ön test-son test farklarının karşılaştırmasında Independent-Sample T testi, grup içi ön test-son test karşılaştırmasında Paired-Sample T testi kullanılmıştır. Araştırmada, istatistiksel anlamlılık değeri  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4

## Normal Dağılım İstatistikleri

Ölçümler	Testler	Gruplar	Skewness	Kurtosis	Shapiro-Wilk (p)
Şut hızı (km/s)	Ön test	PAP	0,090	-0,378	0,997
		DA	0,074	-0,617	0,952
	Son test	PAP	0,676	-0,273	0,489
		DA	0,515	-0,174	0,642
Bacak kuvveti (kg)	Ön test	PAP	0,395	-0,180	0,986
		DA	0,259	-0,575	0,938
	Son test	PAP	0,362	-0,882	0,726
		DA	0,148	-0,050	0,965
Sırt kuvveti (kg)	Ön test	PAP	0,137	-0,894	0,710
		DA	1,135	0,998	0,055
	Son test	PAP	0,829	0,004	0,258
		DA	1,119	1,392	0,287
Dikey sıçrama (cm)	Ön test	PAP	-0,012	-1,423	0,429
		DA	-0,062	-0,940	0,935
	Son test	PAP	-0,132	-1,356	0,246
		DA	-0,200	-1,052	0,417
Yatay sıçrama (cm)	Ön test	PAP	0,034	-1,272	0,684
		DA	0,203	-0,625	0,685
	Son test	PAP	-0,114	-0,971	0,642
		DA	0,080	-0,186	0,965

*Araştırmanın Etiği*

Araştırma öncesinde ve sonrasında uygulanan testler araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. Katılımcılar tarafından araştırma öncesinde gönüllü olur formu imzalanıp araştırmacıya teslim edilmiştir. Mevcut araştırma süresince “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” çerçevesinde hareket edilmiştir. Araştırmanın etik incelemesinde, Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu’nun 09.06.2022-428943 tarih ve sayılı karar ile etik olarak uygun bulunmuştur.

**Bulgular**

Tablo 5

## PAP ve DA Grubu Ön Test Son Test Karşılaştırmaları

Ölçümler	Gruplar	Testler	X	SS	t	p
Şut hızı (km/sn)	PAP	Ön test	90,615	5,867	-13,346	0,000*
		Son test	97,923	5,040		
	DA	Ön test	88,846	5,241	-6,911	0,000*
		Son test	91,923	4,940		
Bacak kuvveti (kg)	PAP	Ön test	124,846	6,504	-7,056	0,000*
		Son test	128,384	6,589		
	DA	Ön test	124,692	5,706	-5,948	0,000*
		Son test	127,076	5,619		

<b>Sırt kuvveti (kg)</b>	PAP	Ön test	129,538	6,036	-7,086	0,000*
		Son test	133,000	6,191		
	DA	Ön test	129,230	5,479	-5,196	0,000*
		Son test	131,538	5,709		
<b>Dikey sıçrama (cm)</b>	PAP	Ön test	56,384	3,708	-9,129	0,000*
		Son test	58,307	3,614		
	DA	Ön test	56,307	3,660	-2,551	0,025*
		Son test	56,923	3,226		
<b>Yatay sıçrama (cm)</b>	PAP	Ön test	232,461	7,229	-6,312	0,000*
		Son test	235,000	7,427		
	DA	Ön test	232,307	6,688	-4,250	0,001*
		Son test	233,615	6,850		

\*p<0,05

Antrenman gruplarının çalışma öncesi ve sonrası alınan ölçüm değerleri ortalamalarının karşılaştırmalarında Paired Sample T testi kullanılmıştır.

Grupların ön test son test ortalamaları incelendiğinde, ölçülen bütün değerlerde gelişim kaydedildiği gözlemlenmektedir. İstatistiksel olarak her iki grubun ölçülen tüm değerlerinde p<0,05 anlamlılık düzeyine göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Hangi antrenman uygulamasının daha fazla etki ettiğini belirlemek amacı ile ön test son test ölçüm farklarının karşılaştırması yapılmıştır (tablo. 6).

Tablo 6

PAP ve DA Grubu Ön Test Son Test Farklarının Karşılaştırılması

Ölçümler	PAP X(F)	DA X(F)	t	p
Şut hızı (km/s)	7,307±1,974	3,076±1,605	5,995	0,000*
Bacak kuvveti (kg)	3,538±1,808	2,384±1,445	1,797	0,085
Sırt kuvveti (kg)	3,461±1,761	2,307±1,601	1,748	0,093
Dikey sıçrama (cm)	1,923±0,759	0,615±0,869	4,083	0,000*
Yatay sıçrama (cm)	2,538±1,450	1,307±1,109	2,431	0,023*

X(F): Ön test son test fark ortalaması.

\*p<0,05

Grupların ön test son test farkları ortalamalarının karşılaştırmasında Independent Sample T testi kullanılmıştır. Tablo incelendiğinde şut hızı, yatay sıçrama ve dikey sıçrama değerlerinde PAP grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken (p<0,05), bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır (p<0,05). Elde edilen verilere göre, PAP antrenman metodu DA antrenman metoduna göre şut hızı, dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerine daha fazla olumlu yönde etki etmiştir. Bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde ise her iki antrenman metodu olumlu yönde etki ederken anlamlı farklılık bulunmamıştır.



## Tartışma ve Sonuç, Öneriler

Aktivasyon sonrası potansiyel içerikli antrenman metodunun amatör futbolcuların şut hızı ve bazı performans değerlerine etkisini incelemek için yapılan araştırmada, elde edilen bulgular literatür çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Araştırmada, şut hızı ölçümünde PAP ve DA grupları ön test son test karşılaştırmalarında her iki grubunda anlamlı derecede farklılık gösterdiği tespit edilmiş, ön test son test fark ortalamalarının karşılaştırmasında ise PAP antrenman metodunun DA antrenman metoduna göre anlamlı derecede daha fazla şut hızını geliştirdiği belirlenmiştir.

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, PAP temelli antrenmanların şut hızına etkisini araştıran çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmüştür. Ancak kuvvet antrenmanlarının şut hızını olumlu yönde etkilediğini belirten çalışmalar bulunmaktadır. Aka vd. (2021) genç futbolcularda şut hızı ile kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinin şut hızı ile ilişkisi olduğunu ve bacak kuvvetinin artmasının şut hızını etkilediğini belirtmişlerdir. Torun, Sucan ve Torun S. (2022) 12-14 yaş genç futbolcularda core egzersizlerin şut atma hızına etkilerini inceledikleri araştırmalarında, uygulanan core kuvvet egzersizlerinin, futbolcuların şut hızına anlamlı derecede olumlu etki ettiğini tespit etmişlerdir. Gözel (2022), 15-29 yaş aralığındaki 29 futbolcuya uyguladığı 8 haftalık çabukluk egzersizleri sonucunda, uygulanan çabukluk antrenmanlarının futbolcuların şut becerilerine olumlu yönde etki ettiğini belirlemiştir. Şengür vd. (2019) futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon antrenmanlarının şut hızına etkisini araştırdıkları çalışmalarında uygulanan akut vibrasyon antrenmanlarının şut hızına anlamlı derecede etki ettiğini belirlemiştir. Zambak (2017) futbolcularda pliometrik antrenmanların şut hızına etkisini araştırdığı doktora tezinde, uygulanan pliometrik antrenmanın futbolcuların şut hızına etki etmediği bulgusuna ulaşmıştır.

Elde edilen bulgu yapılan araştırma ile paralellik göstermemektedir. Literatürde genel olarak incelenen araştırmalar yapılan araştırma ile paralellik göstermektedir. Uygulanan kuvvet antrenmanlarının futbolcuların şut hızın olumlu etki ettiği literatür incelemesinde görülmüştür. Araştırmada hem PAP grubunun hem de DA grubunun şut hızları anlamlı derecede artmıştır. Ancak PAP grubunu değerleri DA grubun değerlerine göre anlamlı derecede daha fazla artmıştır. Bu durum PAP antrenman metodunun şut hızı değerinde DA metoduna göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Bacak ve sırt kuvveti ölçümlerinde, araştırmada her iki grupta da anlamlı derecede artış olduğu tespit edilmiştir. Ancak grupların ön test ve son test fark ortalamalarının karşılaştırmasında

farklılık bulunmamıştır. Bu durum her iki antrenman metodunun da bacak ve sırt kuvveti artışında yakın değerlerde etki ettiğini göstermektedir.

Konu ile ilgili literatür incelemesinde, Turna vd. (2019) PAP uygulamalarının futbolcuların bazı performans değerlerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, uygulanan antrenman programının bacak kuvveti ve sırt kuvveti üzerinde anlamlı derecede olumlu etki ettiğini tespit etmişlerdir. Ferreria vd. (2012) direnç ile yapılan PAP antrenmanlarının üst ekstremitte kuvvetini olumlu yönde artırdığını tespit etmişlerdir. Çoban (2019) PAP içerikli kompleks antrenman metodunun reaktif kuvvet parametreleri üzerindeki etkisini araştırdığı yüksek lisans tezinde kompleks antrenman metodunun reaktif kuvvet parametreleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirlenmiştir. Elde edilen veriler araştırma bulguları ile paralellik göstermemektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde PAP metodu ve DA metodu uygulayan sporcuların bacak gücü ve sırt gücünde anlamlı artışlar belirlenmiştir. Bulgular ve literatür incelemesi sonucunda PAP antrenman metodunun futbolcuların bacak ve sırt gücüne olumlu etki yaptığı ancak diğer kuvvet antrenman metotlarına göre anlamlı derecede fark yaratmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada dikey sıçrama ve yatay sıçrama ölçümlerinde PAP ve DA gruplarında anlamlı derecede farklılıklar tespit edilmiştir. PAP ve DA grubu ön test son test fark ortalamalarının karşılaştırmasında ise PAP lehine anlamlı derecede farklılık bulunmuştur.

Konu ile ilgili literatür incelenmesinde, Sinanoğlu (2020) PAP içerikli antrenmanın voleybolcularda sıçrama, çeviklik ve smaç hızına araştırdığı yüksek lisans tezinde, sol bacak sıçrama değerinde PAP antrenman grubunda anlamlı farklılık tespit etmiştir. Harmancı vd. (2017) PAP temelli ısınma egzersizlerinin sıçrama ölçümünde statik germe egzersizli ısınmalara oranla anlamlı derecede daha fazla etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Kilduff vd. (2011) uluslararası yüzücüler üzerinde yaptıkları araştırmada, PAP antrenmanlarını yüzücülerin sıçrama yeteneğine olumlu etki ettiğini ve artırdığını belirtmişlerdir. McCann ve Flanagan (2010) yaptıkları araştırmada post aktivasyon potansiyelinin sıçrama gücünde önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir.

Literatür incelemesi sonucu ulaşılan bilgiler araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Araştırmada elde edilen bulgular ve literatür incelemesi sonucunda PAP içerikli antrenman metodunun dairesel kuvvet antrenman metoduna göre sıçrama ölçümlerine daha fazla etkide bulunduğu ortaya koyulmuştur.

Sonuç olarak; aktivasyon sonrası potansiyel (PAP) içerikli antrenman metodunun amatör futbolcuların şut hızı ve bazı performans değerlerine etkisinin incelendiği araştırmada, PAP içerikli antrenmanların futbolcuların şut hızı, yatay sıçrama, dikey sıçrama, sırt kuvveti ve bacak kuvveti değerlerine anlamlı derecede olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. PAP içerikli antrenman

metodu dairesel antrenman metoduna göre şut hızı, dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerinde daha fazla etki oluştururken, bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde her iki antrenman grubunda etki farkı bulunmamıştır. Ölçüm sonuçlarındaki olumlu artışlarda, ön test ve son test arasında yapılan düzenli futbol antrenmanları ve futbolcuların geçirdiği sezon başı kamp döneminin de etkisi olduğu düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, futbolcuların antrenman programlarında çabuk kuvvet gelişimi için dairesel veya geleneksel kuvvet antrenman metodu yerine PAP temelli antrenman metotları önerilebilir. PAP temelli antrenman metotlarının sürat, çeviklik veya reaksiyon zamanı gibi parametrelere olan etkisi araştırılarak etki alanını genişliği ölçülebilir ve daha fonksiyonel hale getirilebilir.

### **Etik Kurul İzin Bilgileri**

Etik değerlendirme kurulu: Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu

Etik değerlendirme belgesinin tarihi: 09.06.2022

Etik değerlendirme belgesinin sayı numarası: 97132852/050.01.04/

### **Kaynakça**

- Aka, H., Çobanoğlu, G., Özal, Ş., Güzel, N. A., ve Akarçesme, C. (2021). Genç futbolcularda kuadriseps ve hamstring izokinetik zirve kas kuvveti ile şut hızı ilişkisi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 56(3), 120-124.
- Çoban, O. (2019). *Kompleks antrenman potansiyasyonunun reaktif kuvvet indeksi parametreleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri ve Teknolojisi, Ankara.
- Eniseler, N., ve Durusoy, F. (1992). *Futbolcu ve spor yapmayan genç erkeklerde vücut yağ oranı ile aerobik kapasite ilişkisi*. Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi, 85-92. Ankara, Türkiye.
- Ferreria S., Panissa V., Miarka B. & Franchini E. (2012). Postactivation potentiation: effect of various recovery intervals on bench press power performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26(3), 739-744.
- Gökhan, İ., Aktaş, Y., ve Aysan, H. A. (2015). Amatör futbolcuların bacak kuvveti ile sürat değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport (Int.JSCS)*, 3(4), 47-54.
- Gözel, Z. (2022). Futbolculara uygulanan 8 haftalık çabukluk antrenmanlarının top sürme, pas ve şut performansı ile çeviklik üzerine etkisinin incelenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(81), 324-330.
- Harmancı, H., Karavelioğlu, M. B., Ersoy, A., Yüksel, O., Erzeybek, M. S., ve Başkaya, G. (2017). Post aktivasyon potansiyel (pap) ve statik germe modeli ısınmalarının sıçrama performansına etkisi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 56-68.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players. *Sports medicine*, 34(3), 165-180.
- Kılınç, F., Koç, H., Erol, A. E., Pulur, A., ve Gelen, E. (2011). Kısa kamp döneminde uygulanan yoğun antrenmanların yıldız erkek basketbolcuların biyomotorik ve teknik performansları üzerine etkileri. *Uluslararası insan bilimleri dergisi*, 8(1), 1072-1081.
- Kilduff L. P., Cunningham D. J., Owen N., West D. J., Bracken R. M., & Cook C.J. (2011). Effect of Postactivation Potentiation on Swimming Starts in International Sprint Swimmers, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2418-2423.

- Koç, H., Gökdemir, K., ve Kılınç, F. (2000). *Sezon arasında yapılan antrenmanların Kütahyaspor futbolcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisi*. Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri 1. Kongresi, 122-128. Ankara, Türkiye.
- Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. *Journal of sports sciences*, 16(3), 211-234.
- Maloney, S. J., Turner, A. N., & Fletcher, I. M. (2014). Ballistic exercise as a pre-activation stimulus: a review of the literature and practical applications. *Sports medicine*, 44(10), 1347-1359.
- McCann, M. R., Flanagan, S. P. (2010). The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1285–1291.
- Mitchell, C. J., & Sale, D. G. (2011). Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *European journal of applied physiology*, 111(8), 1957-1963.
- Rassier, D. E., & Herzog, W. (2002). Effects of pH on the length-dependent twitch potentiation in skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 92(3), 1293-1299.
- Seitz, L. B., & Haff, G.G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw and upper-body ballistic performances: a systematic review with meta-analysis. *Sports Med.* 46, 231–240.
- Sinanoğlu, A. (2020). *PAP antrenmanının kadın voleybolunda çeviklik sıçrama ve smaç hızına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı, İstanbul.
- Smith, D.J. (2003). A frame work for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*, 33, 1103-1126.
- Stolen, T., Chamari, K., & Castagna, C., et al. (2005). Physiology of soccer. *Sports Med.* 35, 501-536.
- Stone, M. H., Sands, W. A., Pierce, K. C., Ramsey, M. W., & Haff, G. G. (2008). Power and power potentiation among strength-power athletes: preliminary study. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 3(1), 55-67.
- Şengür, E., Aktuğ, Z.B., ve Yılmaz, G. (2018). Futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon antrenmanının şut hızı şut isabeti ve çeviklik performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 56-65.
- Torun, M. C., Sucan, S., ve Torun, S. (2022). 12-14 yaş futbolculara uygulanan sekiz haftalık core antrenmanlarının denge parametreleri ve şut atma hızı üzerine etkisi. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 3(1), 20-26.
- Turna, B., Gençtürk, B., ve Bulduk, Y. (2019). PAP uygulamalarının genç erkek futbolcularda bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 1, 335-347.
- Weber, F. S., Silva, B. G. C. D., Radaelli, R., Paiva, C., & Pinto, R. S. (2010). Isokinetic assessment in professional soccer players and performance comparison according to their different positions in the field. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16, 264-268.
- Williams, M., Reilly, T., & Carling, C. (2005). *Handbook for soccer match analysis*. Oxon: Routledge.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M., ... & Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 854-859.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288.
- Yavuz, K. G. (2013). *Profesyonel futbolcularda aerobik ve anaerobik kapasite ilişkisinin oyuncuların mevkilerine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kırıkkale.
- Zambak, Ö. (2017). *Futbolcularda pliometrik çalışmaların sıçrama, şut hızı ve izometrik kuvvet üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.



Bu eser [Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.