

# Futbolcularda Fransız Kontrast Yönteminin Aktivasyon Sonrası Performans Artışına Etkisi: Deneysel Araştırma

## Effects of French Contrast on Post Activation Performance Enhancement in Soccer Players: An Experimental Study

<sup>1</sup>Fatma GÖZLÜKAYA GİRGİNER<sup>a</sup>, <sup>2</sup>Bürhan SOYUGÜR<sup>a</sup>, <sup>3</sup>Bilal Utku ALEMDAROĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Denizli, Türkiye

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın iki amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan birincisi; Fransız kontrast yöntemi sonrasında farklı dk'larda gerçekleştirilen sıçrama performanslarının karşılaştırılması ikincisi ise; farklı maksimal kuvvet seviyelerine sahip sporcuların Fransız kontrast uygulaması sonrası sıçrama performanslarının karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmaya, 19 genç erkek futbolcu (ortalama±standart sapma: Ortalama yaş: 15,47±0,51 yıl; vücut ağırlığı: 59,58±7,36 kg; boy uzunluğu: 171,06±6,67 cm; 1TM skuat: 88,15±14,85) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların bir tekrar maksimumları, skuat hareketinde belirlenmiş ve bir tekrar maksimumları, vücut ağırlığının 1,5 katından düşük olanlar (n=9) düşük bir tekrar maksimum (D1TM); yüksek olanlar (n=10) yüksek bir tekrar maksimum (Y1TM) grubu olarak değerlendirilmiştir. Sonrasında araştırmaya katılan sporcular, Fransız kontrast uygulaması öncesinde (ön test) ve sonrasında 3 farklı dinlenme süresinin bitiminde (4. dk, 8. dk, 12. dk) olmak üzere aktif sıçrama performansı gerçekleştirmiştir. **Bulgular:** Yapılan tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda maksimal kuvvet seviyelerinden bağımsız olarak sporcuların en iyi sıçrama performansını 4. dk'da (34,6±5,69 cm) ortaya koydukları ve bu değerlerin ön test (33,28±4,72 cm) değerlerinden farklı (F: 4,370; p: 0,008;  $\eta^2$ : 0,204; sınıf içi korelasyon katsayıları: 0,984; büyük etki büyüklüğü) olduğu belirlenmiştir. Sporcuların maksimal kuvvet seviyelerine göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda ise sadece Y1TM grubu 4. dk'da istatistiksel olarak ön testten anlamlı bir değişiklik gösterirken D1TM grubunun istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermediği tespit edilmiştir. **Sonuç:** Sonuç olarak Fransız kontrast yönteminin aktivasyon sonrası performans artışı yöntemi olarak kullanılabilmesi ancak maksimal kuvvet seviyesi yüksek sporcularda tercih edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

**ABSTRACT Objective:** The first objective is to compare the performance of the jump test conducted at different time following the French contrast method. Secondly, to compare the CMJ performances of athletes with varying maximal strength levels after French contrast implementation. **Material and Methods:** Nineteen young male soccer players participated in the study on a voluntary basis (mean±standard deviation: mean age: 15.47±0.51 years; body weight: 59.58±7.36 kg; height: 171.06±6.67 cm; 1TM squat: 88.15±14.85). The study evaluated the one repetition maximums of participating athletes in the squat movement. Those with a one repetition maximum lower than 1.5 times their body weight (n=9) was classified as the low one repetition maximums (L1RM) group, while those with a higher one repetition maximum (n=10) were classified as the high one repetition maximums (H1RM) group. Subsequently, the athletes involved in the study conducted a CMJ performance assessment before (pre-test) and after the application of the French contrast method at three different duration times (4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, and 12<sup>th</sup> minute). **Results:** The repeated measures analysis of variance revealed that the athletes exhibited the best CMJ performance in the 4th minute (34.6±5.69 cm), irrespective of their maximal strength levels. This value was significantly different from the pre-test (33.28±4.72 cm) results (F: 4.370; p: 0.008;  $\eta^2$ : 0.204; intraclass correlation coefficients: 0.984; large effect size). Based on the statistical analysis of the athlete's maximal strength levels, only the H1RM group showed a significant change from the pre-test in the fourth minute. The L1RM group did not show any significant change. **Conclusion:** Therefore, it is suggested that the French contrast method can be used as a post-activation performance enhancement method, but it should be preferred for athletes with high maximal strength levels.

**Anahtar Kelimeler:** Patlayıcı aktivite; ASPA; dikey sıçrama; Fransız kontrast

**Keywords:** Explosive activity; PAPE; vertical jump; French contrast

**KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:**

Gözlükaya G, Gırgıner F, Soyugür B, Alemdaroğlu BU. Futbolcularda Fransız kontrast yönteminin aktivasyon sonrası performans artışına etkisi: Deneysel araştırma. Türkiye Klinikleri J Sports Sci. 2024;16(2):139-45.

**Correspondence:** Bürhan SOYUGÜR  
Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Denizli, Türkiye  
**E-mail:** bsoyugur21@posta.pau.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

**Received:** 30 Dec 2023

**Received in revised form:** 25 Apr 2024

**Accepted:** 25 Apr 2024

**Available online:** 09 May 2024

2146-8885 / Copyright © 2024 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Futbol, kısa süreli yüksek şiddetli aktiviteleri içeren aerobik temelli anaerobik bir spordur.<sup>1</sup> Bir müsabaka sırasında futbolcular, kısa toparlanma aralıklarıyla hızlanma, yavaşlama, yön değiştirme ve sıçrama gibi 1.000 ila 1.400 arasında aktiviteyi gerçekleştirirler.<sup>2</sup> Bu aktiviteleri hızlı ve patlayıcı bir şekilde gerçekleştirebilme kapasitesi, atletik performans düzeyini artırmak için kazanılması gereken en önemli özelliklerden biri olarak bilinmektedir.<sup>3</sup> Bu nedenle, spor bilimciler ve antrenörler, sporcuların patlayıcı özelliklerini geliştirmeyi hedeflemektedir.<sup>4,5</sup>

Patlayıcı özellikleri geliştirmek için birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları; gelecekteki pliometrikler, olimpik kaldırışlar ve pliometrik tabanlı kombine (bileşik, kompleks, kontrast, Fransız Kontrast) antrenman yöntemleridir.<sup>6</sup> Bu patlayıcı özellikleri geliştirme yöntemleri, uzun vadeli etki prosedürleri olmakla birlikte, bazı uygulamalar yarışma sırasında belirli durumlarda performans üzerinde akut etki sağlamayı amaçlamaktadır. Patlayıcı özellikleri geliştirmeye yönelik bu kısa vadeli uygulamalardan biri, Aktivasyon Sonrası Performans Artışı (ASP) olarak adlandırılmaktadır.<sup>7</sup> ASP; kas ısısındaki artış, kas içi sıvı birikimindeki değişiklikler ve aktif motor ünite sayısı gibi fizyolojik durumlarla ilişkilendirilmekte olup, ASP'nin yüksek şiddetli istemli kas kasılmalarının istemli kas performansını artırdığı durumlarda kullanılması önerilmektedir.<sup>8-11</sup>

Patlayıcı bir aktivitenin ardından, performansın yorgunluktan olumsuz etkilenebileceği veya ASP'dan olumlu etkilendiği bilinmektedir.<sup>7,12</sup> Bu olumlu ve olumsuz etkiler, spor bilimcilerini birçok kez ASP etkisini araştırmaya yöneltmiştir.<sup>7,13-15</sup> Literatür incelendiğinde, gerçekleştirilen çalışmaların ASP etkisinin egzersiz şiddetinin bir tekrar maksimumun (1TM) %85'inin üzerinde olduğu bir ön yüklenme sırasında ve bu ön yüklenme tamamlandıktan sonraki 2-12 dk'lık dinlenme aralıklarında gözlemlendiği görülmektedir.<sup>16,17</sup> Bu bağlamda farklı çalışmalar, antrenman planında ASP uygulamalarının sporcunun patlayıcılık düzeyini geliştirmenin iyi bir yolu olduğunu göstermektedir.<sup>18,19</sup>

ASP uygulamaları ile sporcuların performansını arttırmaya yönelik kullanılan Fransız kontrast

yöntemi, bir set içerisinde 4 ardışık egzersizi içermekle birlikte, farklı seviyedeki yükler ve hızlarda çalışmaya olanak sağlamaktadır.<sup>20</sup> Bu egzersizler sırasıyla: yüksek yük, düşük hızla yapılan bir kuvvet egzersizi; orta yük, orta hızla yapılan bir kuvvet egzersizi; orta veya yüksek yük, orta ya da yüksek hızla yapılan bir kuvvet egzersizi; düşük yük, yüksek hızla yapılan bir kuvvet egzersizidir.<sup>20</sup> Üç set Fransız kontrast yönteminin uygulandığı bir araştırmada Hernández-Preciado ve ark. setler arası 5 dk'lık dinlenme sonucunda dikey sıçrama performansını değerlendirmiş ve sonuç olarak Fransız kontrast yönteminin dikey sıçrama performansını akut olarak arttırdığı tespit edilmiştir.<sup>20</sup> Ancak bu çalışmada farklı dinlenme sürelerinde ASPA etkisine bakılmadığı gibi dinlenme aralarında sadece sıçrama performansının değişiminin incelendiği görülmektedir. Bununla birlikte, buna benzer başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın 2 amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan birincisi; Fransız kontrast yöntemi sonrasında farklı dk'larda gerçekleştirilen sıçrama performanslarının karşılaştırması ikincisi ise; farklı maksimal kuvvet seviyelerine sahip sporcuların, Fransız kontrast uygulaması sonrası sıçrama performanslarının karşılaştırılmasıdır. Bu bulgular neticesinde antrenörlerin ve spor bilimcilerin futbolcuların performanslarını arttırmak için kullandıkları yöntemlere katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### ARAŞTIRMA GRUBU

Bu çalışmaya, herhangi bir kas-iskelet sistemi yaralanması veya başka bir sağlık sorunu olmayan 19 genç erkek futbolcu (ortalama±standart sapma (SS): Ortalama yaş: 15,47±0,51 yıl; vücut ağırlığı: 59,58±7,36 kg; boy uzunluğu: 171,06±6, 67 cm; 1TM skuat: 88,15±14,85) gönüllü olarak katılmıştır. Tüm futbolcular, elit bir akademi liginde mücadele eden bir takımın oyuncuları olmakla birlikte sezonu birinci müsabaka döneminde, haftanın 3 günü 90'ar dk'lık antrenmanlara, hafta sonları ise resmi müsabakalara katılmıştır. Tüm prosedürler Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (tarih: 13 Aralık 2022; no:

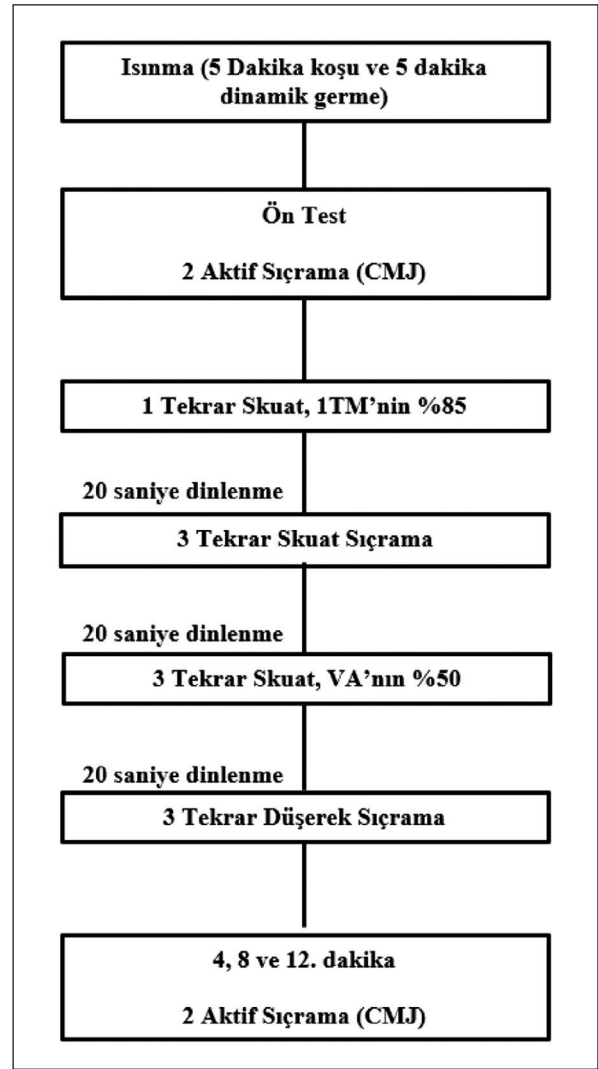
E-60116787-020-308590) Helsinki Deklarasyon prensipleri ile ilgili ulusal yasalara ve düzenlemelere uygun olarak insan deneklerin, etik kullanımına ilişkin onaylanmıştır. Ayrıca çalışma öncesinde sporculara istedikleri zaman çalışmadan çekilebilecekleri belirtilmiş ve sporcuların ebeveynleri veya velilerinden, çalışma protokolü, potansiyel riskler ve faydalar hakkında hem sözlü hem de yazılı açıklama yapıldıktan sonra imzalı bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

## VERİLERİN TOPLANMASI

Bu çalışmada, kesitsel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmaya katılan sporculara, 6 haftalık (haftada 2) toplamda 12 antrenmandan oluşan “skuat”, “aktif sıçrama [counter movement jump (CMJ)]”, “skuat sıçrama” ve “düşerek sıçrama” hareketleri içeren bir adaptasyon programına katılmışlardır. Çalışmanın ana bölümü aralarında 48 saat olmak üzere toplam 2 seansta tamamlanmıştır. Araştırmanın birinci seansında sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve “skuat” hareketindeki 1TM değerleri belirlenmiştir. Daha sonrasında sporcular maksimal kuvvet seviyelerine göre [yüksek bir tekrar maksimum (Y1TM): Maksimum kuvveti vücut ağırlığının 1,5 katından fazla olan grup, düşük bir tekrar maksimum (D1TM): Maksimum kuvveti vücut ağırlığının 1,5 katından düşük olan grup] gruplara ayrılmıştır.<sup>21</sup> Araştırmanın ikinci seansında ise tüm katılımcılara 5 dk düz koşu ve ardından 5 dk dinamik germelerden oluşan standart bir ısınma programı uygulanmış ve ilk CMJ değerleri (ön test) kaydedilmiştir. Daha sonrasında Fransız kontrast protokolü gerçekleştirilmiş ve protokolün sonrasında sporcular 3 farklı (4, 8 ve 12 dk) dinlenme süresinde CMJ performansı gerçekleştirilmişlerdir (Şekil 1).<sup>20</sup>

## Protokoller

**1TM:** Ölçüm öncesinde, standart bir ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınmanın ardından egzersizde tahmini 1TM'nin %25'inde 20 tekrar, 1TM'nin %50'sinde 10 tekrar ve 1TM'nin %70'inde 8 tekrar olacak şekilde 3 set ısınma seti gerçekleştirilmiştir.<sup>22</sup> Son ısınma setinden sonra tahmini 10TM değerleri belirlenerek ve belirlenen tahmini değerlerde, başarılı 10 tekrardan sonra setin 10TM olup olmadığı de-



ŞEKİL 1: Fransız kontrast protokolü.  
1TM: 1 Tekrar maksimum; VA: Vücut ağırlığı.

ğerlendirilmiştir. 10TM'nin belirlenemediği durumda ise ağırlık eklenerek devam edilmiştir.<sup>22</sup> Sporcular belirlenen 10TM maksimalinden 2 tekrar ve üzerinde yapması durumunda 10 kg'lık bir artış; 2 tekrarın altında yapmaları durumunda 5 kg'lık bir artış yapılmıştır.<sup>22</sup> Isınma setleri arasında 2 dk maksimal denemeler sırasında sonra 5 dk dinlenme verilerek tekrardan uygulama gerçekleştirilerek 10TM belirlenmiştir. Daha sonrasında geliştirilen formül aracılığıyla 1TM değerleri belirlenmiştir (Formül 1).<sup>22</sup>

## Formül 1

$$1TM = \text{Ağırlık} / [1,0278 - (0,0278 * \text{tekrar sayısı})].^{23}$$

**CMJ Testi:** Sporculara CMJ hakkında bilgi verildikten sonra test, sıçrama matı (Smartspeed; Fusion Sport, Brisbane, Avustralya) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. CMJ sırasında sporculardan ellerini bellerinde, gövdelerini dik tutmaları ve maksimum derinlikte hızla çömeldikten sonra, patlayıcı bir şekilde sıçramaları istenmiştir. Sporcular, arka arkaya 2 sıçrama gerçekleştirmiş ve en iyi değerler cm cinsinden kaydedilmiştir.<sup>24</sup>

**Fransız Kontrast:** Tüm sporculara protokolün öncesinde, 8 km/s hızla 5 dk koşu ve 5 dk'lık dinamik germelerden oluşturulan standart bir ısınma programı uygulanmıştır.<sup>20</sup> Sonrasında maksimum performans göstermeleri istenerek 2 CMJ gerçekleştirmişlerdir. Devamında, sporcuların 1TM değerinin %85'inde maksimum derinlikte skuat gerçekleştirmeleri istenmiştir. Skuat hareketini takiben 20 sn dinlenmeden sonra maksimal performans göstermeleri istenerek 3 tekrar skuat sıçrama uygulanmışlardır. Tekrardan verilen 20 sn dinlenmenin sonrasında her sporcunun kendi vücut ağırlığının %50'sinde 3TM derinlikte skuat gerçekleştirmesi istenmiş takiben 20 sn dinlenme verilmiş ve 30 cm yükseklikten 3 tane düşerek sıçramayı maksimal performansla gerçekleştirmeleri istenmiştir.<sup>20</sup> Tüm bu uygulamaların bitiminde 4, 8 ve 12. dk'larda maksimal performans istenerek 2 CMJ ölçümü gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

## VERİLERİN ANALİZİ

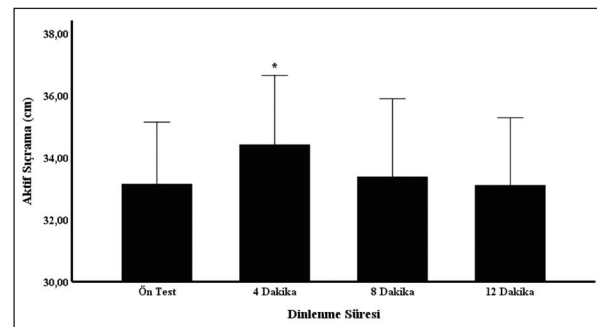
Veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., versiyon 26, Chicago, IL) kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm veriler ortalama±SS ve varyasyon katsayısı (VK) olarak sunulmuştur. Tüm değişkenlerin normallik analizi için Shapiro-Wilksoda testi uygulanmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiğinden ( $p>0,05$ ) ve Fransız kontrast yöntemi sonrası sıçrama performansının maksimal kuvvet seviyelerine göre (D1TM ve Y1TM) değişiminin yorumlanması açısından farklılıkları belirlemek için 2 yönlü (zaman x grup) tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılmıştır. Anlamlı farklar gözlemlendiğinde ( $p<0,05$ ), anlamlı farklılıkları belirlemek için Bonferroni yöntemi kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Etki büyüklükleri ( $\eta^2$ ; küçük $<0,0588$ , orta $>0,0588$ , büyük $>0,1379$ ) ön test ve 3 farklı din-

lenme süresi arasındaki pratik farklılıkları belirlemek için hesaplanmıştır.<sup>25</sup> Ayrıca ölçümlerin güvenilirliğini ölçmek için sınıf içi korelasyon katsayıları (SKK) hesaplanmış anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda, farklı dinlenme süreleri arasında sıçrama yüksekliği üzerinde, pozitif anlamlı bir fark ( $F=4,370$ ;  $p=0,008$ ;  $\eta^2=0,204$ ;  $SKK=0,984$ ; büyük etki büyüklüğü) gözlemlenmiştir. Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, ön test ( $33,28\pm 4,72$ ;  $VK=\%14,18$ ) ve 4. dk'daki sıçramalar ( $34,6\pm 5,69$  cm,  $VK=\%16,44$ ) arasında pozitif anlamlı fark ( $p=0,037$ ) bulunmuştur. Bununla birlikte, 8. ( $33,54\pm 5,88$  cm,  $VK=\%17,53$ ) ve 12. dk'daki ( $33,29\pm 5,69$  cm,  $VK=\%17,09$ ) sıçrama değerlerinde ön teste kıyasla pozitif anlamlı bir fark bulunmamıştır (Şekil 2).

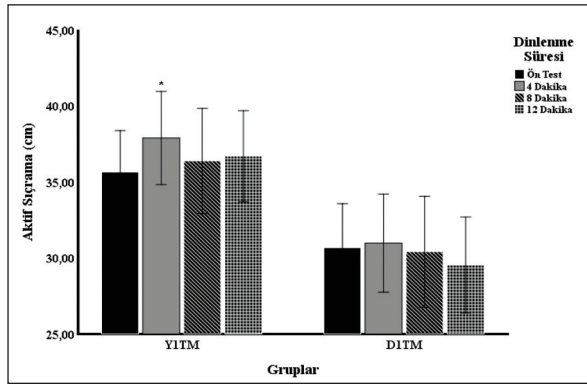
Sporcuların maksimal kuvvet seviyelerine göre yapılan tekrarlı ölçümlerde, varyans analizi sonucunda ise sıçrama yüksekliği üzerinde pozitif anlamlı ( $F=2,876$ ;  $p=0,045$ ;  $\eta^2=0,145$ ; büyük etki büyüklüğü) bir etki gözlemlenmekle birlikte yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda Y1TM grubunun ön test sıçrama ( $35,63\pm 4,11$  cm,  $VK=\%11,53$ ) ve 4. dk'daki sıçrama değeri ( $37,87\pm 4,16$  cm,  $VK=\%10,98$ ) arasında pozitif anlamlı bir fark ( $p=0,005$ ) bulunmuştur. Ancak aynı grupta 8. ( $36,37\pm 5,03$  cm,  $VK=\%13,83$ ) ve 12. dk'daki ( $36,68\pm 3,58$  cm,  $VK=\%9,76$ ) sıçrama değerleri arasında pozitif anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ek olarak D1TM grubunun ön test sıçrama ( $30,67\pm 4,08$  cm,  $VK=\%13,3$ ), 4. dk ( $30,97\pm 5,01$  cm,



ŞEKİL 2: Aktivasyon sonrası performans artışında (zaman etkisi).

\*Ön test değerinden farklı.





ŞEKİL 3: Aktivasyon sonrası performans artışı (grup x zaman) etkisi.

\*Ön test değerinden farklı; Y1TM: Yüksek bir tekrar maksimumuna sahip olan grup; D1TM: Düşük bir tekrar maksimumuna sahip olan grup.

VK=%16,17), 8. dk (30,4±5,33 cm, VK=%17,74) ve 12. dk (29,54±5,31 cm, VK=%17,97) sıçrama değerleri arasında anlamlı fark gözlemlenmemiştir (Şekil 3).

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın iki amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan birincisi; Fransız kontrast yöntemi sonrasında farklı dk'larda gerçekleştirilen sıçrama performanslarını karşılaştırmak ikincisi ise; Fransız kontrast uygulaması sonrası farklı maksimal kuvvet seviyelerine sahip sporcuların sıçrama performanslarının karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmanın ana bulgusu, maksimal kuvvet seviyesinden bağımsız olarak Fransız kontrast yöntemi sonrası sporcuların sıçrama performansının akut olarak arttığı ve bu artışın 4. dk'da gerçekleştiğidir. Bu kapsamda ASPA ile ilgili çalışmalara incelendiğinde; maksimal bir yüklenme sonrası kas performansındaki artışın diğer dk'lara kıyasla 4. dk'da daha fazla olduğu çalışmamızla paralellik göstermektedir.<sup>26-28</sup> Ayrıca Fransız kontrast yönteminin, dikey sıçrama performansını akut olarak artırdığı gözlemlenmektedir.<sup>20</sup> Bu çalışmaya paralel olarak, Hernández-Preciado ve ark. gerçekleştirdikleri çalışmada 3 set Fransız kontrast yöntemi uygulamış ve setler arası 5 dk'lık dinlenme sonucunda, dikey sıçrama performansını değerlendirmiştir.<sup>20</sup> Sonuç olarak Fransız kontrast yönteminin dikey sıçrama performansını akut olarak artırdığı tespit edilmiştir. Ek olarak,

Fransız kontrast yöntemine ilişkin ASPA yaklaşımıyla desteklenen kronik bir çalışma olan Elbadry ve ark. Fransız kontrast yönteminin 8 haftalık antrenman programına bağlı olarak patlayıcı özellikleri geliştirdiğini bulmuşlardır.<sup>29</sup> Fransız kontrast yöntemi ile ilgili bir diğer kronik çalışmada ise 6 haftalık bir program uygulanmış ve araştırma sonucunda Fransız kontrast yönteminin maksimal kuvvet ve güç performansını arttırmak için kullanılabilir bir yöntem olduğu saptanmıştır.<sup>30</sup> Ancak Fransız kontrast yönteminde, farklı dinlenme sürelerinin etkilerini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma, farklı dinlenme sürelerinin dikey sıçrama performansındaki değişimleri sunması açısından önemlidir.

Bu çalışmanın diğer bir bulgusu ise sporcuların maksimal kuvvet seviyelerin sıçrama performansını akut olarak etkilediği ve yüksek maksimal kuvvete sahip sporcularda performans artışı istatistiksel olarak anlamlıyken, maksimal kuvvet seviyesi düşük sporcularda performans artışının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı yönündedir. Bu bulgu doğrultusunda literatür incelendiğinde ASPA etkisinin sporcuların maksimal kuvvet seviyeleriyle ilişkili olduğunu gözlemlenmektedir.<sup>31,32</sup> Çalışmamızla paralel olarak da vücut ağırlığının 1,5 katından daha yüksek maksimal kuvvet seviyesindeki sporcularda, ASPA etkisinin 10 dk'ya kadar ortaya çıktığı; maksimum kuvvet düzeyi vücut ağırlığının 1,5 katından az olan sporcularda etkinin 20 dk'ya kadar ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.<sup>21</sup> Bu nedenle, Fransız kontrast yönteminde farklı hareketlerin yapılmasından kaynaklı, maksimal kuvvet seviyesi düşük sporcuların kuvvet geçmişinin de düşük olacağı düşüncesinden yola çıkarak, Fransız kontrast yönteminin düşük bir TM seviyesine sahip sporculara uygun olmadığı ve bu sporcularda geleneksel maksimal kuvvet antrenman yöntemlerinin kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışma, Fransız kontrast yönteminde farklı dinlenme sürelerinde elde edilen CMJ sonuçları karşılaştırarak mevcut literatüre katkı sağlamasına rağmen sınırlılıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmanın sınırlılığı, sporculara ve ailelerine araştırma öncesi prosedürler hakkında bilgi verilmesi nedeniyle, sporcuların 4. dk'da gerçekleştir-

dikleri CMJ'lerde diğer dinlenme sürelerindeki sıçramalara göre daha fazla performans göstermiş olabilecekleri ve bir önceki sıçramanın bir sonraki sıçramayı etkileyebileceği noktasında yatmaktadır. Ancak bu sınırlılık olmasına rağmen, farklı dinlenme sürelerindeki değişikliklerle ilgili olarak araştırma bulguları sunmak, antrenörleri gözlemleyebilecek ilgili değişiklikler hakkında bilgilendirmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışma ile genç futbolcularda uygulanan Fransız kontrast yönteminin sıçrama performansını akut olarak arttırmak için kullanılabilir bir yöntem olduğu ve bu yöntem sonrası verilmesi gereken dinlenme süresinin 4 dk olduğu belirlenmiştir. Ancak her ne kadar sıçrama performansı artmış olsa da maksimal kuvvet seviyesi düşük sporcularda bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, sporcuların maksimal kuvvet seviyelerine uygun şekilde dinlenme ve uygulama yöntemi seçmeleri gerektiği düşünülmektedir.

## Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

## Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

## Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Bürhan Soyugür, Fatma Gözlükaya Girginer; **Tasarım:** Fatma Gözlükaya Girginer, Bilal Utku Alemdaroğlu; **Denetleme/Danışmanlık:** Fatma Gözlükaya Girginer, Bilal Utku Alemdaroğlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Bürhan Soyugür, Fatma Gözlükaya Girginer; **Analiz ve/veya Yorum:** Bürhan Soyugür, Bilal Utku Alemdaroğlu; **Kaynak Taraması:** Bürhan Soyugür, Fatma Gözlükaya Girginer, Bilal Utku Alemdaroğlu; **Makalenin Yazımı:** Bürhan Soyugür; **Eleştirel İnceleme:** Bilal Utku Alemdaroğlu.

## KAYNAKLAR

- Bangsbo J, laia FM, Krstrup P. The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. Sports Med. 2008;38(1):37-51. [Crossref] [PubMed]
- Sagelv EH, Selnes I, Pedersen S, Pettersen SA, Randers MB, Welde B. Effects of linear versus changes of direction repeated sprints on intermittent high intensity running performance in high-level junior football players over an entire season: a randomized trial. Sports (Basel). 2019;7(8):189. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Beato M, Bianchi M, Coratella G, Merlini M, Drust B. Effects of plyometric and directional training on speed and jump performance in elite youth soccer players. J Strength Cond Res. 2018;32(2):289-96. [Crossref] [PubMed]
- Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: part 2-training considerations for improving maximal power production. Sports Med. 2011;41(2):125-46. [Crossref] [PubMed]
- Cormier P, Freitas TT, Rubio-Arias JÁ, Alcaraz PE. Complex and contrast training: does strength and power training sequence affect performance-based adaptations in team sports? A systematic review and meta-analysis. J Strength Cond Res. 2020;34(5):1461-79. [Crossref] [PubMed]
- Janz, J, Malone M. Training explosiveness: weightlifting and beyond. Strength & Conditioning Journal. 2008;30(6):14-22. [Crossref]
- Villalon-Gasch L, Penichet-Tomas A, Sebastia-Amat S, Pueo B, Jimenez-Olmedo JM. Postactivation performance enhancement (PAPE) increases vertical jump in elite female volleyball players. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(1):462. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Blazevich AJ, Babault N. Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. Front Physiol. 2019;10:1359. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Boulosa D, Beato M, Dello Iacono A, Cuenca-Fernández F, Doma K, Schumann Met al. A new taxonomy for postactivation potentiation in sport. Int J Sports Physiol Perform. 2020;15(8):1197-200. [Crossref] [PubMed]
- Cuenca-Fernández F, Smith IC, Jordan MJ, MacIntosh BR, López-Contreras G, Arellano R, et al. Nonlocalized postactivation performance enhancement (PAPE) effects in trained athletes: a pilot study. Appl Physiol Nutr Metab. 2017;42(10):1122-5. [Crossref] [PubMed]
- McKenzie MR, McKean MR, Doyle DP, Hogarth LW, Burkett BJ. Swimming performance, physiology, and post-activation performance enhancement following dryland transition phase warmup: a systematic review. PLoS One. 2022;17(8):e0273248. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Hodgson M, Docherty D, Robbins D. Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. Sports Med. 2005;35(7):585-95. [Crossref] [PubMed]
- Chen ZR, Lo SL, Wang MH, Yu CF, Peng HT. Can different complex training improve the individual phenomenon of post-activation potentiation? J Hum Kinet. 2017;56:167-75. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Maraboli PQ, Garrido AB, Hernández CA, Guerra SC, González SU. Jump height increase in university volleyball players. Apunts. Educación Física y Deportes. 2016;4:64-71. [Link]

15. Ah Sue R, Adams KJ, DeBeliso M. Optimal timing for post-activation potentiation in women collegiate volleyball players. *Sports (Basel)*. 2016;4(2):27. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
16. Krzysztofik M, Wilk M, Stastny P, Golas A. Post-activation performance enhancement in the bench press throw: a systematic review and meta-analysis. *Front Physiol*. 2021;11:598628. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
17. Trybulski R, Makar P, Alexe DI, Stanciu S, Piwowar R, Wilk M, et al. Post-activation performance enhancement: save time with active intra-complex recovery intervals. *Front Physiol*. 2022;13:840722. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
18. Bevan HR, Cunningham DJ, Tooley EP, Owen NJ, Cook CJ, Kilduff LP. Influence of postactivation potentiation on sprinting performance in professional rugby players. *J Strength Cond Res*. 2010;24(3):701-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Robbins DW. Postactivation potentiation and its practical applicability: a brief review. *J Strength Cond Res*. 2005;19(2):453-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
20. Hernández-Preciado JA, Baz E, Balsalobre-Fernández C, Marchante D, Santos-Concejero J. Potentiation effects of the french contrast method on vertical jumping ability. *J Strength Cond Res*. 2018;32(7):1909-14. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Jo E, Judelson DA, Brown LE, Coburn JW, Dabbs NC. Influence of recovery duration after a potentiating stimulus on muscular power in recreationally trained individuals. *J Strength Cond Res*. 2010;24(2):343-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Saeterbakken AH, Fimland MS. Electromyographic activity and 6RM strength in bench press on stable and unstable surfaces. *J Strength Cond Res*. 2013;27(4):1101-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Brzycki M. Strength testing-predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 1993;64(1):88-90. [[Crossref](#)]
24. Yamauchi J, Koyama K. The mechanical role of the metatarsophalangeal joint in human jumping. *PLoS One*. 2022;17(5):e0268634. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
25. Cohen, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates; 2013.
26. McCann MR, Flanagan SP. The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance. *J Strength Cond Res*. 2010;24(5):1285-91. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Winwood PW, Posthumus LR, Cronin JB, Keogh JW. The acute potentiating effects of heavy sled pulls on sprint performance. *J Strength Cond Res*. 2016;30(5):1248-54. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Seitz LB, de Villarreal ES, Haff GG. The temporal profile of postactivation potentiation is related to strength level. *J Strength Cond Res*. 2014;28(3):706-15. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Elbadry N, Hamza A, Pietraszewski P, Alexe DI, Lupu G. Effect of the french contrast method on explosive strength and kinematic parameters of the triple jump among female college athletes. *J Hum Kinet*. 2019;69:225-230. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
30. Welch ML, Lopatofsky ET, Morris JR, Taber CB. Effects of the French contrast method on maximum strength and vertical jumping performance. Sacred Heart University. 2019. [[Link](#)]
31. Chiu LZ, Fry AC, Weiss LW, Schilling BK, Brown LE, Smith SL. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *J Strength Cond Res*. 2003;17(4):671-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Young W, Jenner A, Griffiths K. Acute enhancement of power performance from heavy load squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 1998;12:82-84. [[Crossref](#)]