



## **Farklı Isınma Protokollerinin Adolesan Kadın Voleybolcuların Sıçrama Performansına Etkisi**

The Effect of Different Warm-Up Protocols  
on the Jumping Performance of Adolescent  
Female Volleyball Players

**Ali Kâmil GÜNGÖR<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Bursa  
· alikamilgungor@uludag.edu.tr · ORCID > 0000-0001-5875-0742

### **Makale Bilgisi/Article Information**

**Makale Türü/Article Types:** Araştırma Makalesi/Research Article

**Geliř Tarihi/Received:** 2 Şubat/February 2024

**Kabul Tarihi/Accepted:** 16 Ağustos/August 2024

**Yıl/Year:** 2024 | **Cilt – Volume:** 15 | **Sayı – Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 255-264

**Atrf/Cite as:** Güngör, A.K. "Farklı Isınma Protokollerinin Adolesan Kadın Voleybolcuların Sıçrama Performansına Etkisi"  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 15(2), Ağustos 2024: 255-264.

**Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approval:** "Araştırma için Bursa Uludağ Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 19.09.2023 tarihli ve 2023-17/53 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

## FARKLI ISINMA PROTOKOLLERİNİN ADOLESAN KADIN VOLEYBOLCULARIN SIÇRAMA PERFORMANSINA ETKİSİ

### ÖZ

Çalışma, geleneksel, sprint ve pliometrik ısınma protokollerin adolesan kadın voleybolcularda farklı varyasyonlardaki sıçrama performansı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 14-16 yaş arası 17 kadın voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Araştırma çapraz desenli tasarımda (cross-over) gerçekleştirilmiştir. Tüm ısınma rutinleri 8'er dakika sürmüştür. Pliometrik ısınmada 5 hareket 2x5 tekrar şeklinde yapılmıştır. Sprint ısınmada ise 10m, 20m, 30 ve 50m sprint koşu olmak üzere farklı tekrarlarla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların ısınma protokolleri öncesinde ve sonrasında squat sıçrama (SJ) countermovement sıçrama (CMJ) ve vertikal sıçrama (VJ) ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm verileri geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış mobil bir uygulama ile gerçekleştirilmiş ve kaydedilmiştir. Veriler, tekrarlı ölçümler çift yönlü anova (two-way repeated measures ANOVA, within subject factor, egzersiz 3 x zaman 2) ile analiz edilmiştir. Isınma protokollerinin tümünde egzersiz öncesine göre üç sıçrama varyasyonunda istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Fakat protokoller arası ikili karşılaştırmalarda (Bonferroni) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Sonuç olarak, ısınma protokolleri arasında benzer etkiler görülse de üç ısınma protokolünde sıçrama performansını artırmada etkili olduğu gözlenmiştir. Elde ettiğimiz bulgular doğrultusunda antrenör veya sporculara egzersiz öncesi ısınma rutinlerinin çeşitlendirilmesi amacıyla antrenmanların amacına göre tüm ısınma protokollerini farklı antrenman seanslarından önce uygulayabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Countermovement Sıçrama, Egzersiz, Isınma, Squat Sıçrama, Vertikal Sıçrama.



## THE EFFECT OF DIFFERENT WARM-UP PROTOCOLS ON JUMPING PERFORMANCE OF ADOLESCENT FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the effects of traditional, sprint and pliometric warm-up protocols on different variations of jumping performance in adolescent female volleyball players. 17 female volleyball players between the ages of 14-16 participated in the study voluntarily. Participants were randomly divided

into 3 groups. The study was conducted in a cross-over design. All warm-up routines lasted 8 minutes. In the plyometric warm-up, 5 movements were performed as 2x5 repetitions. In the sprint warm-up, 10m, 20m, 30 and 50m sprint runs were performed in different repetitions. Squat jump (SJ), countermovement jump (CMJ) and vertical jump (VJ) measurements were made before and after the warm-up protocols of the participants. The measurement data were performed and recorded with a mobile application with proven validity and reliability. Data were analyzed with repeated measures two-way anova (two-way repeated measures ANOVA, within subject factor, exercise 3 x time 2). It was determined that there were statistically significant increases in three jump variations compared to pre-exercise in all warm-up protocols ( $p < 0.05$ ). However, no statistically significant difference was found in the pairwise comparisons (Bonferroni) between the protocols ( $p > 0.05$ ). As a result, although similar effects were observed between the warm-up protocols, it was observed that all three warm-up protocols were effective in increasing jump performance. In line with our findings, it can be said that coaches or athletes can apply all warm-up protocols before different training sessions according to the purpose of the training in order to diversify their pre-exercise warm-up routines.

**Keywords:** Countermovement Jump, Exercise, Squat Jump, Vertical Jump, Warm-up.



## GİRİŞ

Voleybol patlayıcı gücün ortaya konulduğu sürat koşullarıyla birlikte, rakip takımın vuruşlarına etkili ve anlık tepkilerin verildiği, hücum ve blok için defalarca tekrarlanan yüksek sıçramaların gerçekleştirildiği bir spor dalıdır (Aydoğan, 2006). Voleybolda, bir oyuncunun file üzerinde ulaşabileceği maksimum yükseklik, etkili hücum ve blok performansının temel belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Ruffieux ve ark., 2020). Bu nedenle, sporcunun yüksek düzeyde dikey sıçrama yeteneği; vurma ve bloklama gibi önemli hareketlerin kritik unsurunu oluşturmaktadır (Dalrymple ve ark., 2010). Sıçrama yeteneği, patlayıcılık, esneklik, kas gücü ve sıçrama tekniğinin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan bir beceridir (Şimşek ve ark., 2005). Bir sporcu, sıçrama yeteneğini antrenmanla önemli ölçüde artırabilir; ancak vücut ölçüleri değiştirilemez niteliktedir. Bu nedenle voleybol antrenörleri, oyuncularının sıçrama yeteneklerini en etkili ve verimli egzersizlerle geliştirmek için farklı stratejilere yönelmektedir (Ruffieux ve ark., 2020). Bu stratejilerin başında ısınma yaklaşımları gelmektedir.

Isınma, antrenman veya spor müsabakaları öncesinde gerçekleştirilen egzersizlerden oluşur ve genellikle düşük yoğunluklu aerobik egzersizleri içerir (Andrade ve ark., 2015). Bu amaçla, kas dokusunun metabolik aktivitesinin, kasılma tepkisi-

nin ve enzimatik aktivitenin artırılması hedeflenir (Ghareeb ve ark., 2017; Russell ve ark., 2015). Isınma aynı zamanda aktivasyon sonrası potansiyel (PAP) etkisi ve oksijen tüketimi seviyesinin artırılması gibi faktörler aracılığıyla performansı artırabilecek değişikliklere yol açabilir (McGowan ve ark., 2015; Silva ve ark., 2018). Ayrıca iyi tasarlanmış bir ısınmanın, bir sonraki aktivite için konsantrasyonu artırmaya yardımcı olarak performansı optimize ettiği düşünülmektedir (Neiva ve ark., 2015). Araştırmalar, egzersiz öncesi uygulanan ısınma rutinlerinin vücudu fiziksel aktiviteye hazırlamak için kritik öneme sahip olduğunu belirtmektedir (Hassan ve ark., 2020). Ancak, mevcut yöntemlerin çeşitliliği ve antrenörler ile sporcuların sahip olduğu deneyimler, etkili ve verimli bir ısınma rutini oluşturmayı karmaşık hale getirmektedir (Seitz ve Haff, 2016; Mizoguchi ve ark., 2020).

Adolesan dönemde, sporla ilişkili biyomekanik faktörleri hedefleyen dinamik ısınma yöntemlerinin, performansı artırdığı ve sakatlanma riskini azalttığı bilimsel çalışmalarda rapor edilmiştir (Thompson ve ark., 2017). Bu sebeple, genç voleybolcuların sıçrama yeteneklerini geliştirmeyi amaçlayan egzersizler, nöromüsküler sistemin reaktif ve patlayıcı yeteneklerine odaklanmaktadır (Ruffieux ve ark., 2020). Çeviklik, voleybol gibi takım sporlarında en iyi performans için kritik bir faktördür. Sporcuların çeviklik performansını artırmak için sprint gibi basit ve yüksek yoğunluklu egzersiz stratejileri uygulanmaktadır (Raya-González ve ark., 2018; López-Álvarez ve Sánchez-Sixto, 2021; Gómez Álvarez ve ark., 2021; Pamuk ve ark., 2022; Arslan ve ark., 2024). Bu nedenle, ısınma rutinlerini içerisine sprint ısınmanın eklenmesi sıçrama ve çeviklik değişkenlerini olumlu yönde etkileyebilir ve bu yaklaşım takım sporlarında daha önemli hale gelmektedir (Silva ve ark., 2018). Ayrıca, bu ısınma yöntemi, ardışık aktiviteler için enerji kaynaklarının daha fazla harekete geçirilmesini içerir (Vargas Fuentes ve ark., 2015). Bununla birlikte reaktif ve patlayıcı yetenekleri artırmak için ısınma rutinlerinde pliometrik egzersizlerde uygulanmaktadır.

Isınma protokollerinin sıçrama performansına etkinliğini değerlendiren çalışmaların sayısı sınırlıdır ve mevcut literatür, bu stratejilerin spor aktivitelerine uyarlanmış kullanımlarına dair kısıtlı veri sunmaktadır (Buttifiant ve Hrysonmallis, 2015). Ayrıca, çoğu araştırma laboratuvar koşullarında gerçekleştirildiği için saha koşullarında tekrarlanabilirliği düşük sonuçlar üretebilir. Bu nedenle, ısınmanın farklı nöromüsküler faktörlere (örneğin güç, kuvvet, hız ve ivme) etkilerini daha sağlam bilimsel destek ve kesin cevaplarla değerlendirebilmek için kanıtların farklı popülasyonlara ve farklı egzersiz tiplerine genişletilmesi önerilmiştir (Parraci ve ark., 2021). Bildiğimiz kadarıyla literatürde adolesan dönem kadın voleybolcularda farklı ısınma uygulamalarının sıçrama varyasyonlarına etkilerini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Isınma protokollerinin sıçrama varyasyonlarına etkilerinin belirlenmesi antrenörlere, sporculara ve uygulayıcılara ısınma rutinlerinin etkileri hakkında önemli bilgiler sağlayabilir.

Bu araştırmanın temel amacı, 14-16 yaş arası genç kadın voleybol oyuncularında, geleneksel (brança özü), sprint ve pliometrik ısınmanın dikey sıçrama yüksekliği üzerindeki anlık etkilerini karşılaştırmaktır. Pliometrik ısınmanın, voleybolun içerdiği motor hareketlere daha yakın olması nedeniyle, bu yöntemin sprint ve geleneksel ısınmaya kıyasla daha üstün sonuçlar sunabileceği hipotez edilmektedir.

## YÖNTEM

### Araştırma Grubu (Örneklem)

Araştırmanın örneklemini Bursa Uludağ Üniversitesi Voleybol Spor Kulübünde yer alan 14-16 yaş aralığındaki kadın voleybolcu oluşturmaktadır. Yeterli bir örneklem büyüklüğünü hesaplamak için G\*Power 3.1 yazılımı kullanılmıştır. Güç =  $\beta$  0.80, Hata olasılığı =  $\alpha$  0.05, Etki Büyüklüğü ES= f 0.30 kabul edilerek örneklem büyüklüğü n:15 olarak hesaplanmış ve örneklem büyüklüğü istatistiksel gücün %80'inden fazlasını sağlamaya yeterli bulunmuştur (Beck, 2013). Çalışmaya dahil olma kriterleri, i) 14-16 yaş arasında olmak, ii) en az 1 yıllık aktif spor lisansına sahip olmak, iii) son 6 aydır düzenli spor yapıyor olmak iv) son 6 aydır herhangi bir sakatlık geçirmemiş olmak. Dahil olmama kriterleri, i) katılımcı için risk teşkil edebilecek herhangi bir sağlık problemi olan, ii) fizyolojik fonksiyonları etkileyen ilaç vb. maddeler kullanan iii) uyarıcı madde kullanan (ergojenik destekleyiciler vb.) olarak belirlenmiştir.

Sporcular, ölçümlerden 24 saat önce yoğun egzersiz yapmamaları, 12 saat önce kafein gibi uyarıcı maddeler kullanmamaları ve 3 saat önce ağır yiyecekler tüketmemeleri gerektiği konusunda uyarılmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden sporculara öncelikle çalışmanın içeriği tüm ayrıntıları ile anlatılmıştır. Sporcular ve ebeveynleri araştırma prosedürü, gereksinimleri, faydaları ve potansiyel riskleri hakkında bilgilendirildikten sonra veli onam formu ve bilgilendirilmiş onam formunu imzalamıştır. Bu araştırma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüş ve Bursa Uludağ Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (Karar No: 2023-17/53) onaylanmıştır.

### Egzersiz Prosedürü

Isınma, 3 farklı ısınma uygulamalarını Bursa Uludağ Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi'nin spor salonunda gerçekleştirilmiştir. Her ısınma rutini öncesinde ve sonrasında katılımcıların squat sıçrama (SJ) countermovement sıçrama (CMJ) ve vertical sıçramaları (VJ) myjump 2 uygulaması ile 2 defa alınmış ve en iyi derece kaydedilmiştir. 1. Gün katılımcılar 2 dk jog koşusunun ardından toplam 8 dk süren geleneksel (brança özü) ısınma (GL-I) gerçekleştirmiştir. 2. Gün katılımcılar 2 dk jog koşusunun ardından 4 farklı uzunluktaki sprint egzersizden oluşan ve toplam

8 dk süren sprint ısınmayı (SP-I) gerçekleştirmiştir. 3. Gün katılımcılar 2 dk jog koşusunun ardından 5 egzersizden oluşan ve toplam 8 dk süren pliometrik ısınmayı (PL-I) uygulamıştır. Isınma rutinleri ardışık olmayan günlerde uygulanmıştır. Isınma protokolleri tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Isınma protokolleri

Pliometrik Isınma			Sprint Isınma		
Egzersizler	Set x Tekrar	Dinlenme	Egzersizler	Set	Dinlenme
Standing Long Jump	2x5	45 sn	10 m	4	30 sn
Split Squat Jump	2x5	45 sn	20 m	3	45 sn
Box Jump	2x5	45 sn	30 m	2	60 sn
Depth Drop Jump	2x5	45 sn	50 m	1	-
Jumping Over Obstacle	2x5	45 sn	-	-	-

**Veri Toplama Araçları:** Araştırmada, vücut kompozisyonu ve sıçrama testleri incelenmiştir.

**Vücut kompozisyonu:** Katılımcılar üzerlerinde şort-tişört ile vücut dik pozisyonda ayaklar çıplak ve cihazda gösterilen konumda olacak şekilde, ön kollar 45° açıda cihazın aparatlarını tutmuş pozisyonda iken vücut ağırlıkları ve vücut kütle indeksleri TANITA BC-418MA (-0,50kg) Marka Segmental Vücut Analiz Monitörü ile analiz edilmiştir. Boy uzunlukları vücut dik ve baş karşıya dönük pozisyonda ayaklar çıplak ve bitişik şekilde SECA marka boy ölçer ile ölçülmüştür.

**Sıçrama testleri:** Geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış My Jump 2 mobil uygulaması kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Balsalobre-Fernandez ve ark., 2014). Bu mobil uygulaması ile sıçrama sırasında yerden yukarıya sıçrama ve yere temas anı belirlenmiştir. Uygulama sırasında öncelikle sporcunun bacak uzunluğu ve 90° squat (çömelme) pozisyonunda yerden yüksekliği manuel gonyometre (Baseline®-Metal Absolute+Axis® Goniometer, Avustralya) ile ölçülerek mobil uygulamasındaki ilgili veri bölümüne kaydedilmiştir. Sporcuların 90° squat pozisyonundaki açısı mezura ile alındıktan sonra düz bir zeminde 20sn aralıkla 2 kez maksimal SJ, CMJ ve VJ yapmaları istenmiştir. Sporcuların sıçrama sırasındaki oluşturduğu güç Sayers (1999) formülüyle Microsoft Excel (Microsoft Office Excel program, 2007 sürüm, ABD) kullanılarak hesaplanmıştır. Zirve Güç ( $W$ ) =  $(60,7) \times (\text{sıçrama yüksekliği [cm]}) + 45,3 \times (\text{vücut kütlesi [kg]}) - 2055$ . En iyi sıçrama dereceleri watt cinsinden kaydedilmiştir.

**Verilerin Analizi:** SPSS Windows 28.0 (IBM SPSS Statistics Inc. Chicago, ABD) istatistik programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma olarak ifade edilmiştir. Veri normalliğinin doğrulanması için Shapiro

Wilk testi kullanılmış ve verilerin normal dağıldığı tespit edilmiştir. Veriler, tekrarlı ölçümler çift yönlü anova (two-way repeated measures ANOVA, within subject factor, egzersiz 3 x zaman 2) ile analiz edilmiştir. İkili karşılaştırılmalarda ise Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri tablo 2 de sunulmuştur. Sıçrama parametrelerinin ısınma protokollerine göre karşılaştırması tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Değişkenler	n	AO±SS	Min.	Maks.
Yaş (yıl)	17	15±0,7	14	16
Boy (cm)	17	167,17±7,2	154	182
Ağırlık (kg)	17	60,05±8,1	48	74
VKİ	17	21,41±1,8	19,03	27,04
Spor Tecrübesi (yıl)	17	1,7±0,8	1	3

AO, aritmetik ortama; SS, standart sapma, VKİ, vücut kütle indeksi

**Tablo 3.** Sporcuların sıçrama parametrelerinin karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz	Egz. Öncesi	Egz. Sonrası	Farklılık	Zaman Ana Etki	Egzersiz Ana Etki	Egzersiz X Zaman Etkileşimi
		AO ± SS	AO ± SS		Δ%	(F / P)	(F / P)
SJ watt	GL-I	2166,98±441,1	2304,31±475,4*	6,33↑	72,627	0,428	0,114
	SP-I	2096,75±333,5	2276,82±506,7*	8,58↑	0,819	0,026	0,007
	PL-I	2166,9±427,8	2311,45±406,2*	6,67↑	<b>0,001</b>	0,656	0,893
CMJ watt	GL-I	2267,60±391,5	2448,53±463,2*	7,97↑	26,690	0,054	0,406
	SP-I	2242,68±421,6	2514,44±527,2*	12,11↑	0,625	0,003	0,025
	PL-I	2267,60±477,4	2466,38±339,2*	8,76↑	<b>0,001</b>	0,947	0,670
VJ watt	GL-I	2369,12±458,8	2612,13±481,5*	10,25↑	12,601	0,309	0,008
	SP-I	2423,03±518,6	2651,01±480,4*	9,41↑	0,441	0,019	0,001
	PL-I	2386,97±421,3	2626,41±421,4*	10,03↑	<b>0,003</b>	0,736	0,992

\*Egzersiz öncesine göre anlamlı farklılık vardır. SJ, squat jump; CMJ, countermovement jump; VJ, vertical jump; GL-I, geleneksel ısınma, SP-I, sprint ısınma, PL-I pliometrik ısınma.

SJ watt, CMJ watt ve VJ watt zamanının ana etkisi Post hoc Bonferroni ikili karşılaştırmalarda, egzersiz öncesi ile egzersiz sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur, sırasıyla ( $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ). SJ watt, CMJ watt ve VJ watt egzersizin ana etkisi Post hoc Bonferroni ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Benzer şekilde SJ watt, CMJ watt ve VJ watt egzersiz x zaman etkileşimi Post hoc Bonferroni ikili karşılaştırmalarda ısınma rutinleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmezken, zamansal karşılaştırmalarda tüm sıçrama varyasyonları egzersiz öncesine göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, farklı ısınma protokollerin adolesan kadın voleybolcuların sıçrama performansına etkisi incelenmiştir. Ana bulgular; i) tüm protokollerde ısınma öncesine göre ısınma sonrasında tüm sıçrama performanslarında anlamlı artışlar bulunmuştur, ii) protokoller arası karşılaştırmada ise hiçbir protokol arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Andrade ve ark. (2015) 10 genç erkek katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmasında altı ısınma protokolünü karşılaştırmış, pliometrik ve sprint ısınma rutinlerini de içeren genel ve kombine protokollerde pasif ısınma protokolüne göre SJ ve CMJ'de anlamlı artışlar olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada pliometrik ısınma ile sprint ısınma sonrası 18 kadın voleybolcunun sıçrama performansları karşılaştırılmış başlangıç verilerine göre her iki protokolde de anlamlı artışlar bulunmuş, fakat protokoller arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Mancilla ve ark., 2023). Topçu ve Arabacı (2017) 20 genç erkek katılımcı ile yaptıkları çalışmalarında germe, süspansiyon ve pliometrik ısınma yöntemlerini karşılaştırmış germe yöntemi sonrasında sıçramada anlamlı bir düşüş olduğunu süspansiyon ve pliometrik ısınma sonrasında ise bir farklılık olmadığını rapor etmiştir. Fakat bu çalışmada protokoller arasında bir karşılaştırma yapılmamıştır. Johnson ve ark., (2019) farklı branşlarda 8 kadın ve 12 genç erkek sporcu ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, drop sıçramalardan oluşan pliometrik ısınma protokolü ile düşük şiddetli yürüyüşten oluşan kontrol protokollerinin drop sıçrama zirve tork ve tork üretim hızlarını incelemiştir. Pliometrik ısınma sonrası drop sıçramada zirve tork ve tork üretim hızının kontrol protokolüne göre önemli düzeyde arttığını tespit etmiştir. Harmancı ve ark. (2024), 15 tecrübeli atletizm sporcusu ile yaptığı çalışmada PAP etkisini belirlemek amacıyla dirençli (50 libre (lb), 60 lb, 70 lb ve 80 lb direnç bantları) ve dirençsiz pliometrik ısınma gerçekleştirmenin SJ ve CMJ'ye etkileri incelemiştir. 70 ve 80 lb direnç bantları ile yapılan pliometrik egzersizlerin dirençsiz pliometrik egzersize göre SJ'yi anlamlı düzeyde artırdığı rapor edilmiştir. Ayrıca 80 lb direnç bantlı pliometrik egzersiz dirençsiz pliometrik egzersize göre CMJ'yi önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir. Çalışmamızda ısınma öncesine göre ısınma sonrasında tüm sıçrama varyasyonlarında artış olduğu be-



lirlenmiştir. Çalışmamızda uygulanan ısınma rutinleri yüksek şiddetli olarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda aktivasyon sonrası potansiyelin oluştuğu ve güç üretim kapasitesinin arttığı düşünülmektedir bu da sıçrama performanslarını olumlu yönde etkilemiş olabilir. Ayrıca araştırmaya katılan sporcuların spor yılı ortalama  $1,7 \pm 0,8$ 'dir. Sporcuların uygulanan ısınma protokollerine adaptasyonlarının sınırlı olması ısınma sonrası sıçramadaki artışları olumlu yönde etkilemiş olabilir. Bir meta-analiz bulgularına göre yüksek şiddetli ısınma yöntemleri arasında ölçülen parametrelerde (aktivasyon sonrası potansiyel, sıçrama, fırlatma vb.) küçük etki büyüklükleri olduğu belirtilmiştir (Seitz ve Haff, 2016). Seitz ve Haff (2016) meta-analiz çalışmasının bulguları dikkate alındığında araştırmamızdaki ısınma protokolleri yüksek şiddetli gerçekleştirildiğinden dolayı protokoller arasında benzer bulguların ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Pliometrik ısınma rutinlerinin yürütülmesi karmaşıktır, vücut bölümlerinin hareketini kontrol etme konusunda yüksek bir yetenek gerektirir (Marinho ve ark., 2021) ve sıçrama performansını geliştirmek için daha fazla zamana ihtiyaç vardır (Kitamura ve ark., 2020). Pliometrik aktivitelerin voleybola özgü motor hareketlerle benzerliğine dayanan diğer orta veya yüksek şiddetli ısınma stratejilerine kıyasla sıçrama performansını geliştirmek için en uygun aktivite olacağı öne sürülmüştür (Forte ve ark., 2019). Sprinte dayalı ve daha düşük karmaşıklık ile karakterize edilen yüksek şiddetli dinamik ısınma protokolü, genç voleybolcularda sıçrama yüksekliğinde ve gücünde önemli bir artış yaratma eğilimindedir; bu, glikolitik sistemin aktivasyonu ve fosfokreatin tükenmesinin geciktirilmesiyle açıklanabilir. Her iki metabolik strateji de kısa süreli patlayıcı aktiviteler için çok önemlidir (Park ve ark., 2021). Bu doğrultuda Júnior ve Da Silva (2021), voleybol sporcularının performanslarını artırmak için sprint antrenmanlarının ısınma sürecine dahil edilmesini önermektedir. Öte yandan Seitz ve Haff (2016) ısınmanın etkilerinin genellikle sporcuların fiziksel hazırlıklarına bağlı olarak geliştirdikleri kas gücüyle ilişkili olduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda yer alan katılımcıların adolesan dönemde olmaları, spor deneyimlerinin düşük düzeyde olması, motor gelişimleri ve fiziksel hazırlık durumları göz önüne alındığında ısınma protokolleri sporcuların yorgunluk seviyelerini benzer şekilde etkilemiş olabilir. Bulgularımızın da desteklediği gibi antrenman veya müsabaka öncesi gerçekleştirilen ısınma rutinleri performansı olumlu şekilde optimize etmektedir fakat bu müdahalelerin kapsamı, şiddet ve sürenin yanı sıra ısınma ile egzersiz arasında geçen süre gibi çeşitli faktörler de ısınmanın performans üzerindeki etkisini belirleyebilir (Gil ve ark., 2019).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, farklı ısınma protokollerinin adolesan kadın voleybolcuların sıçrama performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ana bulgular, tüm protokollerde ısınma sonrasında sıçrama performansında anlamlı artışlar olduğunu, ancak protokoller arasında belirgin bir fark olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar,

mevcut literatürle uyumludur ve ısınma rutinlerinin sıçrama performansını olumlu yönde etkileyebileceğini, ancak hangi ısınma protokolünün en etkili olduğunu belirlemenin karmaşık olabileceğini ortaya koymaktadır. Elde ettiğimiz bulgular doğrultusunda antrenör veya sporculara egzersiz öncesi ısınma rutinlerinin çeşitlendirilmesi amacıyla antrenmanların amacına göre tüm ısınma protokollerini farklı antrenman seanslarından önce uygulayabileceği söylenebilir. Gelecekteki araştırmaların, farklı spor branşları ve yaş grupları için en etkili ısınma stratejilerini belirlemek üzere daha geniş katılımcı gruplarıyla yapılması önerilebilir.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makalede, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### KAYNAKLAR

- Álvarez, J. L., & Sánchez-Sixto, A. (2021). Effects of post-activation potentiation with maximal power loads on sprint and change of direction performance in basketball players. *Retos*, 41, 648-652. <https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.82105>
- Andrade, D. C., Henriquez-Olguin, C., Beltran, A. R., Ramirez, M. A., Labarca, C., Cornejo, M., ... & Ramirez-Campillo, R. (2015). Effects of general, specific and combined warm-up on explosive muscular performance. *Biology of Sport*, 32(2), 123-128. <https://doi.org/10.5604/20831862.1140426>
- Arslan, Y., Yavaşoğlu, B., Beykümü, A., Pekel, A. Ö., Suveren, C., Karabulut, E. O., Durhan, T. A., Çakır, V.O., Sariağaçlı, N., Küçük, H., & Ceylan, L. (2024). The effect of 10 weeks of karate training on the development of motor skills in children who are new to karate. *Frontiers in Physiology*, 15, 1347403. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1347403>
- Aydoğan, D. (2007). İzmir'deki bazı voleybol takımlarının minik ve yıldız oyuncularının müsabaka dönemindeki fiziksel parametrelerinin karşılaştırılması (Master's thesis, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Beck, T. W. (2013). The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8), 2323-2337. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318278eea0>
- Buttinfant, D., & Hrysomallis, C. (2015). Effect of various practical warm-up protocols on acute lower-body power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 656-660. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000690>
- Dalrymple, K. J., Davis, S. E., Dwyer, G. B., & Moir, G. L. (2010). Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 149-155. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b29614>
- Forte, D., Ceciliani, A., Izzo, R., & Altavilla, G. (2019). Transition period: Pilot study on performance reduction of ability to jump in volleyball. 14(2), 221-227. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.Proc2.09>
- Fuentes, A. V., Ibaibarriaga, I. U., & Orozko, S. M. G. (2015). Effect of preseason matches in sports planning: Variability of training sessions. *Retos*, 27, 45-51. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i2.34346>
- Ghareeb, D. M., McLaine, A. J., Wojcik, J. R., & Boyd, J. M. (2017). Effects of two warm-up programs on balance and isokinetic strength in male high school soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(2), 372-379. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001509>
- Harmancı, H., Demirel, P., Koç, H., & Tekin, R. (2024). Effects of plyometric warm-up performed with different resistances on jumping performance as post-activation potentiation. *Journal of Human Sport and Exercise*, 19(4), 1130-1138. <https://doi.org/10.55860/jhse.v19i4.vq665>
- Hassan, M. H. A., Muhamed, A. C., Ali, N. M., Lian, D. K. C., Yee, K. L., Safii, N. S., ... & Fauzi, N. F. M. (2020). Enhancing Health and Sports Performance by Design. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-3270-2>

- Johnson, M., Baudin, P., Ley, A. L., & Collins, D. F. (2019). A warm-up routine that incorporates a plyometric protocol potentiates the force-generating capacity of the quadriceps muscles. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(2), 380-389. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002054>
- Júnior, S., & da Silva Neto, L. V. (2021). Effect of static stretching and submaximal running on contramovement jump performance and sprint on college volleyball players. *Retos*, 39, 325-329. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79344>
- Kitamura, K., Roschel, H., Loturco, I., Lamas, L., Tricoli, V., João, P. V., ... & Ugrinowitsch, C. (2020). Strength and power training improve skill performance in volleyball players. *Motriz: Revista de Educação Física*, 26 (1), 130-147. <https://doi.org/10.1590/s1980-65742020000110200034>
- Mancilla, C. S., Maldonado, K. H., Lorca, M. H., Pérez, J. C., Albarrán, P. M., Lema, D. M., ... & Rojas, F. G. (2023). Effects of a sprint and plyometric warm-up protocol on vertical jump height and power in adolescent female volleyball players. A randomized crossover study. *Retos*, 48, 304-311. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.93852>
- Marinho, B., & das Virgens Chagas, D. (2022). Can motor coordination level predict performance on volleyball skills in youth?. *Retos*, 45, 195-201. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.90359>
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. *Sports Medicine*, 45, 1523-1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>
- Mizoguchi, Y., Akasaka, K., Otsudo, T., & Hall, T. (2020). Physical function characteristics in Japanese high school volleyball players with low back pain: a case-controlled study. *Medicine*, 99(46). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023178>
- Neiva, H. P., Marques, M. C., Barbosa, T. M., Izquierdo, M., Viana, J. L., Teixeira, A. M., & Marinho, D. A. (2015). The effects of different warm-up volumes on the 100-m swimming performance: a randomized crossover study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(11), 3026-3036. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001141>
- Pamuk, Ö., Makaracı, Y., Ceylan, L., Küçük, H., Kızılet, T., Ceylan, T., & Kaya, E. (2023). Associations between force-time related single-leg counter movement jump variables, agility, and linear sprint in competitive youth male basketball players. *Children*, 10(3), 427. <https://doi.org/10.3390/children10030427>
- Park, S. B., Park, D. S., Kim, M., Lee, E., Lee, D., Jung, J., ... & Yang, W. H. (2021). High-intensity warm-up increases anaerobic energy contribution during 100-m sprint. *Biology*, 10(3), 198. <https://doi.org/10.3390/biology10030198>
- Parracé, C. A. R., Oyola, F. A. R., & Botero, C. A. W. (2021). Drop jump effect over the enhancement post-activation in Colombian high performance athletes. *Retos*, 39, 691-696. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.81926>
- Raya-González, J., Suárez-Arrones, L., Moreno-Puentedura, M., Ruiz-Márquez, J., & de Villarreal, E. S. (2016). Efectos en el rendimiento físico a corto plazo de dos programas de entrenamiento neuromuscular con diferente orientación aplicados en jugadores de fútbol de élite U-17.[Short-term physical performance effects of two different neuromuscular oriented training programs on U-17 elite soccer players]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 13(48), 88-103. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Ruffieux, J., Wälchli, M., Kim, K. M., & Taube, W. (2020). Countermovement jump training is more effective than drop jump training in enhancing jump height in non-professional female volleyball players. *Frontiers in Physiology*, 11, 231. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00231>
- Sayers, S. P., Harackiewicz, D. V., Harman, E. A., Frykman, P. N., & Rosenstein, M. T. (1999). Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(4), 572-577. <https://doi.org/10.1097/00005768-199904000-00013>
- 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 Medicine*, 46, 231-240. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0415-7>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 48, 2285-2299. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Şimşek, B., Tuncel, F., Ertan, H., & Göktepe, S. (2005). Farklı lig kategorilerindeki bayan voleybol oyuncularının seçilmiş fiziksel uygunluk parametrelerinin değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 29-38.
- Thompson, J. A., Tran, A. A., Gatewood, C. T., Shultz, R., Silder, A., Delp, S. L., & Dragoo, J. L. (2017). Biomechanical effects of an injury prevention program in preadolescent female soccer athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(2), 294-301. <https://doi.org/10.1177/0363546516669326>
- Topcu, H., & Arabacı, R. (2017). Acute effect of different warm up protocols on athlete's performance. *European Journal of Physical Education and Sport Science*. 8(3), 35-49.