

Profesyonel Kadın Voleybolcularda Kalça Eklemi Mobilizasyonunun Dikey Sıçrama Mesafesine Akut Etkisi

*The Acute Effect of Hip Joint Mobilization on Vertical Jump Distance in Professional Female Volleyball Players**Ahmet Alperen SUBAŞI¹, Ertuğrul GELEN², Berkant Muammer KAYATEKİN³¹ Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, TÜRKİYE / alprn.24@gmail.com / 0009-0005-8984-9426² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sakarya, TÜRKİYE / gelen@subu.edu.tr / 0000-0001-7817-7007³ Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji ABD, İzmir, TÜRKİYE / kayabm@deu.edu.tr / 0000-0003-2333-089X

* Corresponding author

Özet: Bu çalışmanın amacı, profesyonel kadın voleybolcularda kalça eklemi mobilizasyonunun dikey sıçrama performansı üzerindeki akut etkilerini incelemektir. Çalışmaya 13 profesyonel kadın voleybolcu katılmış ve çalışmada tek grup ön test-son test deneysel model kullanılmıştır. Katılımcılara sırasıyla anterior-posterior glide, pasif sirkumdüksiyon ve traksiyon tekniklerinden oluşan toplam 3 dakikalık bir kalça eklemi mobilizasyonu uygulanmıştır. Mobilizasyon uygulamalarının öncesi ve sonrası dikey sıçrama performansı değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlerde verilerin normal dağılmadığı tespit edilmiş ve mobilizasyon uygulamalarının öncesi ve sonrası performans farkları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, mobilizasyon uygulaması sonrası dikey sıçrama mesafesinde anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir ($p = 0,021$). Ön testte ortalama sıçrama mesafesi $33,8 \pm 6,5$ cm iken, son testte bu değer $36,5 \pm 7,3$ cm'ye yükselmiştir. Sonuçlar, kalça eklemi mobilizasyonunun akut olarak dikey sıçrama performansını artırabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, mobilizasyon teknikleri, voleybol gibi sıçrama performansının kritik olduğu sporlarda müsabaka öncesi hazırlık rutinlerine dahil edilebilecek pratik ve düşük maliyetli bir müdahale yöntemi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, bu bulgular, sporcu performansını artırmaya yönelik bilimsel dayanaklı stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Kalça mobilizasyonu, dikey sıçrama, voleybol, akut etki, manuel terapi, profesyonel kadın sporcular.

Abstract: This study aimed to investigate the acute effects of hip joint mobilization on vertical jump performance in professional female volleyball players. Thirteen professional female volleyball players participated in the study, which employed a single-group pre-test/post-test experimental design. Participants underwent a total of 3 minutes of hip joint mobilization, consisting of anterior-posterior glide, passive circumduction, and traction techniques, applied sequentially. Vertical jump performance was assessed before and after the mobilization interventions. Statistical analysis revealed that the data were not normally distributed, and differences in performance before and after mobilization were evaluated using the Wilcoxon Signed-Rank Test. The findings showed a significant increase in vertical jump height after the mobilization intervention ($p = 0,021$). The mean jump height was $33,8 \pm 6,5$ cm in the pre-test, increasing to $36,5 \pm 7,3$ cm in the post-test. These results indicate that hip joint mobilization can acutely enhance vertical jump performance. In this context, mobilization techniques can be considered a practical and low-cost intervention method to include in pre-competition preparation routines for sports where jump performance is critical, such as volleyball. Furthermore, these findings could contribute to the development of evidence-based strategies aimed at improving athlete performance.

Keywords: Hip mobilization, vertical jump, volleyball, acute effect, manual therapy, professional female athletes.

Received: 29.07.2025 / Accepted: 13.10.2025 / Published: 30.10.2025

<https://doi.org/10.22282/tojras.1538397>

Citation: Subaşı, A. A., Gelen, E., & Kayatekin, B. M. (2025). Profesyonel kadın voleybolcularda kalça eklemi mobilizasyonunun dikey sıçrama mesafesine akut etkisi. *The Online Journal of Recreation and Sports (TOJRAS)*, 14 (4), 488-493.

GİRİŞ

Spor bilimleri, atletik performansın optimizasyonu için çeşitli faktörleri inceleyen, multidisipliner bir alan olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle takım sporlarında, atletlerin fiziksel kapasitelerinin maksimize edilmesi, rekabetçi başarı için kritik öneme sahiptir. Bu alanın en dinamik uygulama sahalarından biri olan voleybolda, atletik başarı büyük ölçüde patlayıcı kuvvet, hız ve çeviklik gibi yeteneklere dayanmaktadır. Bu bağlamda, dikey sıçrama kabiliyeti, voleybol gibi yüksek hızlı ve dinamik sporlar için temel bir beceri olarak kabul edilir (Ryazanov & Bogdanov, 2019; Silva ve diğ., 2019). Yapılan analizler, elit düzeydeki bir voleybolcunun bir müsabaka boyunca yüzlerce kez sıçrama eylemi gerçekleştirdiğini, bu sıçramaların yüksekliğinin ise maçın skoruna doğrudan etki ettiğini göstermektedir (Sheppard ve diğ., 2009). Dikey sıçrama kapasitesi, tek bir parametreye indirgenemeyecek kadar karmaşık ve çok faktörlü bir yapıya sahiptir. Alt ekstremité kaslarının ürettiği patlayıcı kuvvet temel bir gereklilikken (Markovic ve diğ., 2004), eklemlerin optimal hareket genişliğine ve kasların esnekliğine sahip olması, bu kuvvetin daha verimli kullanılmasına olanak tanır (Smith, 2014). Ayrıca, tüm bu bileşenleri bir armoni içinde çalıştıran nöromüsküler koordinasyon, sıçrama tekniğinin etkinliğini belirler. Bu doğrultuda spor bilimciler, performansı geliştirmek için periyodize edilmiş antrenman programları ve pliometrik çalışmalar gibi kronik adaptasyonlar sağlayan yöntemlerin yanı sıra, dinamik ısınma, post-aktivasyon potansiyasyonu

(PAP) ve manuel terapiler gibi akut etkiler yaratan stratejiler üzerinde de yoğunlaşmaktadır (Till & Cooke, 2009).

Atletik hareketlerin temelini oluşturan kinetik zincir, vücut segmentlerinin birbirine bağlı bir sistem olarak çalıştığı biyomekanik bir prensiptir ve bu zincirin verimliliği, kuvvetin bir segmentten diğerine kayıpsız bir şekilde aktarılmasına bağlıdır (Kibler ve diğ., 2006). Bu zincirin merkezinde yer alan kalça eklemi, pelvis ve femur arasında yer alan, vücudun temel hareket yeteneklerini sağlamada hayati rol oynayan bir eklemdir (Turgut, 2015). Kalça eklemi, sfero-globüler tipte bir sinoviyal eklem olup, sagittal, frontal ve transvers düzlemlerde, fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon gibi birçok yönde hareket etme yeteneğine sahiptir (Önal ve diğ., 2013). Bu çok yönlü hareket yeteneği, yürüme, koşma ve özellikle sıçrama gibi temel motor beceriler sırasında şok emilimi, denge ve kuvvet transferi için hayati önem taşır (Neumann, 2017). Kalça eklemindeki herhangi bir mobilite kısıtlılığı, kinetik zincirde bir "enerji kaçığına" neden olarak alt (diz, ayak bileği) veya üst (bel bölgesi) segmentlerde telafi edici hareketlere yol açabilir. Bu durum yalnızca performansı düşürmekle kalmaz, aynı zamanda sakatlık riskini de artırır (Kibler ve diğ., 2006). Eklem mobilizasyonu, eklem yüzeylerine uygulanan pasif, ritmik ve tekrarlı hareketler aracılığıyla eklem mekanizmasını iyileştirmeyi amaçlayan bir yöntemdir (Maitland, 1986). Bu teknikler, eklemlerin normal hareketini geri kazandırmaya, ağrıyı hafifletmeye ve fonksiyonları geliştirmeye yardımcı olabilir (Brudvig ve diğ., 2011). Bunun yanında, eklem içi basıncı düzenleyerek,

sinoviyal sıvı dolaşımını artırarak ve en önemlisi eklemdeki mekanoreseptörleri uyarak propriyoseptif geri bildirimi iyileştirdiği ve böylece motor kontrolü artırdığı düşünülmektedir (Bialosky ve diğ., 2009). Dolayısıyla, kalça eklemine uygulanan bir mobilizasyonun, sadece lokal hareket açıklığını artırmakla kalmayıp, tüm sıçrama mekanizmasını etkileme potansiyeli bulunmaktadır.

Literatür incelendiğinde, manuel terapi ve mobilizasyon tekniklerinin spor performansı üzerindeki etkilerini araştıran çalışmaların sayısı giderek artmaktadır (Kurt ve diğ., 2024; Menek ve diğ., 2021; Pflueger ve diğ., 2020). Bu çalışmalar arasında, dirsek eklemi üzerinde uygulanan mobilizasyon tekniklerinin kavrama kuvvetini artırabileceğini gösteren; bu müdahalelerin ardından dikey sıçrama ve denge gibi becerilerde küçük ama anlamlı iyileşmeler olduğu rapor edilen çalışmalar bulunmaktadır (Abbott ve diğ., 2001; Kamali ve diğ., 2018). Ancak, bu alandaki bulgular her zaman net değildir ve etkinin büyüklüğü ile süresi, uygulanan tekniğe, müdahalenin zamanlamasına ve hedef popülasyona göre değişkenlik gösterebilmektedir. Özellikle, profesyonel kadın voleybolcular gibi spesifik ve homojen bir popülasyonda, doğrudan sıçrama performansı için kilit role sahip olan kalça eklemi mobilizasyonunun akut etkilerini kontrollü bir tasarımla inceleyen çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmalar genellikle farklı spor dallarından veya cinsiyetlerden karma grupları içermekte veya mobilizasyonun etkisini dolaylı yollarla ölçmektedir. Bu durum, voleybola özgü kanıta dayalı performans artırma protokollerinin oluşturulmasında önemli bir bilgi boşluğu yaratmaktadır.

Bu çalışma, profesyonel kadın voleybolcularda, kalça eklemi mobilizasyonu uygulamasının, dikey sıçrama yüksekliği üzerindeki akut etkisinin incelemesi amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda, kalça eklemine uygulanan spesifik mobilizasyon tekniklerinin, eklem hareket açıklığını ve nöromüsküler verimliliği anlık olarak artırarak, dikey sıçrama performansında istatistiksel olarak anlamlı bir artışa yol açacağı hipotezi test edilecektir. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçların, antrenörlere ve fizyoterapistlere, sporcuların müsabaka öncesi hazırlık rutinlerine dahil edebilecekleri, düşük maliyetli, pratik ve zaman açısından verimli bir müdahale sunma potansiyeli taşıdığı düşünülmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, spor performansını artırmaya yönelik ısınma ve hazırlık stratejilerinin bilimsel dayanaklarını güçlendirebilir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli: Bu çalışma, ön test-son test tek grup deneysel araştırma modeli kullanılarak tasarlanmıştır. Bu model, uygulanan müdahalenin akut etkilerini değerlendirmek amacıyla katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası performanslarının karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır. Çalışmada kontrol grubu bulunmamakta, tüm ölçümler standart koşullar altında gerçekleştirilerek iç geçerliliğin korunması hedeflenmiştir.

Araştırmanın Amacı: Bu çalışma, profesyonel kadın voleybolcularda kalça eklemi mobilizasyonunun dikey sıçrama performansına olan akut etkisini belirlemesi amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgular, özellikle sıçrama performansının ön planda olduğu sporlarda

ısınma uygulamalarının daha etkili planlanmasına katkı sağlayabilir.

Araştırma Grubu: Çalışmanın katılımcılarını Türkiye’de profesyonel düzeyde voleybol oynayan ve belirli kriterleri karşılayan 13 gönüllü kadın sporcu oluşturmuştur. Katılımcılar, amaçlı örneklem yöntemiyle seçilmiş ve tümü düzenli aktif olarak antrenmanlarına devam eden, 18–35 yaş aralığında yer alan, akut ya da kronik yaralanması bulunmayan, düzenli spor geçmişine sahip bireylerdir.

Örneklem büyüklüğü (N=13), hedeflenen popülasyonun spesifik doğası, katılımcılara ulaşım zorlukları ve uygulamanın zaman alıcı olması gibi pratik faktörler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Bu örneklem büyüklüğünün istatistiksel gücünü değerlendirmek amacıyla, G*Power 3.1 yazılımı kullanılarak bir hassasiyet (sensitivity) güç analizi yürütülmüştür. Analiz, $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde, bağımlı örneklem için t-testi kullanılarak çalışmanın farklı etki büyüklüklerini ne derecede saptayabildiğini hesaplamıştır (Cohen, 1988). Sonuçlara göre, çalışmanın yüksek bir etki büyüklüğünü ($d = 0.8$) tespit etme gücünün %99, orta düzeydeki bir etkiyi ($d = 0.5$) tespit etme gücünün %62 ve düşük düzeydeki bir etkiyi ($d = 0.2$) tespit etme gücünün ise %17 olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, çalışmanın özellikle yüksek etki büyüklüğüne sahip sonuçları ortaya çıkarma konusunda istatistiksel olarak güçlü olduğunu, ancak daha küçük ve orta düzeydeki etkileri tespit etme kabiliyetinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların ortalama yaşı 24.0 ± 4.6 yıl, ortalama boyu 178.69 ± 7.3 cm, vücut ağırlığı 66.69 ± 8.8 kg ve beden kütle indeksi 20.8 ± 1.6 kg/m² olarak belirlenmiştir. Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Uygulamalar Etik Kurulu’nun, 22.03.2023 tarihli, 2023/09-22 no’lu kararı ile onaylanmış, tüm katılımcılara çalışma hakkında bilgilendirme yapılmış ve yazılı gönüllü onam formları imzalatılmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların antropometrik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	24.0	4.6
Boy (cm)	178.69	7.3
Vücut Ağırlığı (kg)	66.69	8.8
BKİ (kg/m ²)	20.8	1.6

Çalışmada Uygulanan Kalça Mobilizasyonu Protokolü: Kalça mobilizasyonu her bir oyuncu için kalça-diz eklemleri fleksiyon pozisyonundayken üç farklı teknik kullanılarak uygulanmıştır. Uygulama öncesi, katılımcılar herhangi bir ısınma protokolü gerçekleştirmemişlerdir. Mobilizasyon protokolü, uygulama için uygun bir sedye üzerinde şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

1. Anterior-Posterior Glide: Uygulamacı tarafından femur periferinden tutarak pasif şekilde anterior-posterior glide uygulaması 5 saniyelik intervallı şekilde 1 dakika süreyle yapılmıştır.

2. Pasif Sirkumdüksiyon: Femur periferinden pasif sirkumdüksiyon uygulaması ritmik şekilde 1 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir.

3. Traksiyon: Tibia periferinden tutarak traksiyon uygulaması 5 saniyelik intervalli şekilde 1 dakika boyunca uygulanmıştır.

Toplam mobilizasyon süresi 3 dakika olarak belirlenmiş ve tüm teknikler aynı sırayla her katılımcıya uygulanmıştır. Tüm uygulamalar aynı uzman fizyoterapist tarafından uygulanmıştır.

Verilerin Toplanması: Dikey Sıçrama Ölçüm Protokolü. Dikey sıçrama performansı değerlendirmesi, doğruluğu ve güvenilirliği literatürde kanıtlanmış olan MyJump 2 uygulaması kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Balsalobre-Fernández ve diğ., 2015). Uygulama, yüksek hızlı video kayıt özelliğine sahip bir iPhone marka akıllı telefon aracılığıyla dikey sıçrama yüksekliğini, havada kalma süresine dayalı olarak hesaplamaktadır. Katılımcılar hem ölçümler hem de mobilizasyon uygulaması için uygun kıyafetler giymiş olup, çalışma ile ilgili ön bilgilendirme yapılmıştır. Ölçümler, kapalı bir spor salonunda, kauçuk zemin üzerinde; Her katılımcı için standartlaştırılmış countermovement jump (CMJ) protokolüne uygun olarak yapılmıştır. Katılımcılar, elleri kalçada olacak şekilde, ayakta duruş pozisyonundan dizlerini fleksiyona alarak aşağı çömelmiş, ardından maksimum kuvvetle yukarı doğru sıçramışlardır. Test sırasında kol salınımına izin verilmemiştir.

Her sporcu, mobilizasyon öncesi ve sonrasında üç sıçrama denemesi gerçekleştirmiş, denemeler arasında 30 saniye dinlenme süresi uygulanmıştır. Mobilizasyon uygulamasının yapıldığı sedye, ölçüm yapılan alanda olup ön test sonrası 30 saniyelik dinlenme süresi ardından mobilizasyon uygulaması kısmına geçilmiştir. Mobilizasyon uygulamasının ardından sporcu 30 saniye dinlendirilip, tekrar ölçüm alanına geçilmiş, son test için aynı prosedürler gerçekleştirilmiştir.

Ölçüm süresince, uygulamanın önerdiği şekilde telefon zemine dik konumda, sabit bir tripod üzerine yerleştirilmiş ve her sıçrama 240 fps hızında kaydedilmiştir. Videolar, uygulama arayüzünde sırasıyla ayakların yerden kesildiği ve yere temas ettiği karelerin seçilmesiyle analiz edilmiş, elde edilen sıçrama yüksekliği (cm cinsinden) uygulama tarafından hesaplanmıştır. Her ölçüm setinde en iyi sıçrama değeri analiz için kullanılmıştır.

Ölçümler, aynı ortamda, aynı cihaz ve aynı uygulayıcı tarafından gerçekleştirilmiş olup, çevresel etmenlerin etkisini en aza indirmek amacıyla sabit sıcaklıkta, kapalı bir salonda yapılmıştır.

Verilerin Analizi: Verilerin istatistiksel analizi SPSS paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiş ve bu nedenle parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Kalça mobilizasyonu öncesi ve sonrası dikey sıçrama mesafesi değerlerinin karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, standart sapma, medyan ve çeyrekler arası genişlik değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada, 13 profesyonel kadın voleybol oyuncusunun antropometrik özellikleri ve kalça eklemi mobilizasyonunun dikey sıçrama performansına etkisi incelenmiştir.

Katılımcıların demografik ve antropometrik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Katılımcıların yaş aralığı 18 ile 31 yıl arasında değişmekte olup, ortalama yaş 24 yıldır. Boy ortalaması 178,69 cm, vücut ağırlığı ortalaması 66,69 kg olarak belirlenmiştir. Beden kütle indeksi ortalaması 20,8 kg/m² olup, tüm katılımcılar normal BKİ aralığında yer almaktadır. Kalça eklemi mobilizasyonu uygulaması öncesi ve sonrası dikey sıçrama mesafesi değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur

Tablo 2. Kalça mobilizasyonu uygulaması öncesi ve sonrası sıçrama mesafesi değerlerinin istatistiksel sonuçları

	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	p değeri
Dikey Sıçrama(cm)	33,8 ± 6,5	36,5 ± 7,3	0,021*

* $p < 0,05$

Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarına göre, kalça eklemi mobilizasyonu uygulaması sonrası dikey sıçrama mesafesi değerlerinin ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı belirlenmiştir ($Z = -2,31$, $p = 0,021$). Ön test ortalama sıçrama mesafesi 33,8 ± 6,5 cm iken, son test ortalama sıçrama mesafesi 36,5 ± 7,3 cm olarak ölçülmüştür. Sonuçlar, kalça eklemi mobilizasyonunun profesyonel kadın voleybol oyuncularında dikey sıçrama performansı üzerinde akut olarak pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, çalışmanın temel hipotezini destekler niteliktedir.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın ana bulgusu profesyonel kadın voleybolcularda kalça eklemi mobilizasyonunun dikey sıçrama performansını akut olarak etkilediğidir.

Profesyonel kadın voleybolcular, kalça eklemi mobilizasyonu ve dikey sıçrama mesafesi gibi ilgili alanlara odaklanan çeşitli çalışmalar mevcuttur (Lin ve diğ., 2022; Ramirez-Campillo ve diğ., 2020; Ramirez-Campillo ve diğ., 2022). Bu çalışmalar, genellikle sporunun performansını geliştirme, yaralanma riskini azaltma ve fizyolojik yanıtları anlama amacına yöneliktir. İlgili literatür, sistematik derlemeler, klinik deneyler ve gözlemsel çalışmalar olmak üzere farklı yöntemlerle gerçekleştirilmiş olup, çeşitli spor branşlarını kapsamaktadır. Ramirez ve ark., gerçekleştirdikleri sistematik derlemede, pliometrik antrenmanların profesyonel basketbolcularda alt ekstremitte kas kuvveti, sıçrama mesafesi ve patlayıcı kuvvet gibi performans parametreleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu bildirmiştir (Ramirez-Campillo ve diğ., 2022). Aynı çalışma ekibi tarafından yürütülen diğer bir çalışmada ise, pliometrik antrenmanların profesyonel voleybolcularda sıçrama yüksekliği, hız ve yükseklik gibi parametrelerde anlamlı iyileşmeler sağladığı bulunmuştur (Ramirez-Campillo ve diğ., 2020). Bu çalışmalar, farklı spor branşlarında kalça esnekliği ve kas kuvvetinin artırılması için yapılan antrenmanların, sıçrama performansına olumlu yansımaları olabileceğini göstermektedir. Bizim çalışmamız antrenman etkisini değil, tek bir müdahalenin anlık etkisini incelemektedir. Bu nedenle bu çalışmalara kıyasla bulgumuz, uzun vadeli adaptasyonlar sağlayan antrenman programlarına bir alternatif değil, aksine antrenman veya müsabaka öncesi

performansı anlık olarak maksimize etmeye yönelik tamamlayıcı bir strateji olarak değerlendirilebileceği söylenebilir. Bereket ve Bayram, okçular üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) egzersizlerinin, bu sporcuların atış performansları üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Bu çalışma üst ekstremiteye odaklanmış olsa da, hedefe yönelik kas güçlendirme egzersizlerinin belirli atletik performans alanlarında faydalı olabileceğine dair bulgular sunmaktadır (Bereket & Bayram, 2022). Donuk omuz problemi bulunan bireylerde uygulanan mobilizasyon tekniklerinin nöromusküler etkilerinin ortaya koyulduğu bir çalışmada, bu tekniklerin atletik performansa katkı sağlayabileceği ileri sürmektedirler (Lin ve diğ., 2022). Her ne kadar bu çalışma omuz eklemine ve patolojik bir duruma odaklansa da, ortaya koyduğu temel prensip, yani mobilizasyonun sadece mekanik bir hareket artışı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda sinir-kas sistemini de anlık olarak uyarması, bizim çalışmamızda kalça eklemine gözlemlendiğimiz performans artışının altında yatan mekanizmalardan biri olabilir. Kadın futbolcular üzerinde yürütülen bir çalışmada, postüral denge performansı ile kalça ekstansör kaslarının maksimal izometrik kasılması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir (Seyhan ve diğ., 2021). Buradan hareketle, bizim çalışmamızda uygulanan kalça eklemi mobilizasyonunun, bu kritik kas grubu üzerindeki olası pozitif etkilerinin postüral denge gibi önemli bir atletik parametre üzerinde olumlu etkiler gerçekleştirebileceği söylenebilir. Ayak bileği stabilizasyonu ile eklem mobilizasyonu arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, mobilizasyon tekniklerinin ayak bileği stabilitesi dolayısıyla genel vücut dengesini olumlu yönde etkileyebileceğini göstermiştir (Cruz-Díaz ve diğ., 2015). Her ne kadar bu çalışma farklı bir eklemle odaklansa da, ortaya koyduğu temel prensip bizim çalışmamız ile uyumaktadır. Bu prensibe göre mobilizasyon tekniklerinin denge gibi bir performans parametresi üzerinde etkisi olabileceği anlaşılmaktadır. Seçer ve Kaya, rekreasyonel erkek futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada, dinamik germe ve miyofasyal gevşeme tekniklerinin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik parametrelerine olan akut etkilerini karşılaştırmıştır. Her ne kadar kalça fleksör ve ekstansör kasları özelinde bir odaklanma olmasa da, dinamik germe ve miyofasyal gevşeme tekniklerinin fiziksel performans üzerinde akut etkiler yaratabileceğine dair bulgulara ulaşılmıştır (Seçer & Kaya, 2021). Bu durum, farklı yöntemlerin ortak bir amaca hizmet edebileceğini düşündürmektedir. Eklem çevresindeki yumuşak dokuyu hazırlayarak ve eklem hareketini optimize ederek daha verimli bir hareket paterni oluşturulabilir. Ancak bizim çalışmamız, doğrudan eklem kapsülünü ve artrokinematiki hedef alan bir mobilizasyon tekniğinin, daha genel germe veya gevşeme tekniklerinden farklı olarak, dikey sıçrama gibi spesifik bir performans ölçütünde nasıl etkili olabileceğini göstermesi açısından literatüre spesifik bir katkı sunmaktadır. Kalça rotatör kasları üzerine uygulanan mobilizasyon tekniklerinin eksenrik kas kuvveti üzerinde akut düzeydeki etkilerini inceleyen bir çalışma, bu tekniklerin eksenrik kas kuvveti üzerinde olumlu etkiler sağladığını ortaya koymuştur (Pfluegler ve diğ., 2021). Dikey sıçrama hareketinin büyük ölçüde kalça ekstansörlerinin eksenrik ve konsantrik kasılmasına dayandığı düşünüldüğünde, mobilizasyonun kas

aktivasyonunu ve kuvvet üretimini anlık olarak iyileştirerek sıçrama yüksekliğine olumlu yansıdığı bir mekanizma olarak öne sürülebilir. Bizim çalışmamızdaki sıçrama artışı, bu nöromusküler mekanizmanın bir sonucu olabilir. Kalça eklemine normal eklem hareket açıklığı ile sıçrama performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma, bu hareket açıklığının atletik performans açısından önemli bir belirleyici olabileceğini vurgulamıştır (Hoopingarner, 2015). Çalışmamız bu teoriyi voleybolcular özelinde ve dikey sıçrama gibi spesifik bir performans metriğinin kullanarak desteklemektedir. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, eklem mobilizasyonunun kalça ve omuz sorunları bulunan bireylerde eklem hareket açıklığını artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur (Stathopoulos ve diğ., 2019). Tüm bu bulgular, kalça mobilizasyonunun eklem hareket açıklığını geliştirdiğini ve dolaylı olarak atletik performans üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini göstermektedir.

SONUÇ

Çalışma kapsamında sağlanan referanslar kalça fleksör ve ekstansör kas gruplarının güçlendirilmesinin, nöromusküler egzersizlerin, eklem hareket açıklığının artırılmasının atletik performansı pozitif yönde etkileyeceği iddiasını desteklemektedir. Bu çalışmalar, hedeflenen kas güçlendirme egzersizlerinin kas gücü, denge, fonksiyonel aktivite ve genel sağlık üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymaktadır ve bunların tümü atletik performansta önemli faktörlerdir. Yine bu referanslarda gösterilen eklem hareket açıklığı gibi faktörlerin, sıçrama performansı üzerindeki önemli etkisi ve mobilizasyon tekniklerinin eklem hareket açıklığı üzerindeki pozitif etkileri, bu çalışmayı anlamlı kılar nitelikte bulgular sunmaktadır (Hoopingarner, 2015; Stathopoulos ve diğ., 2019). Bununla birlikte, bazı sınırlılıklar da dikkate alınmalıdır. Örneklem sayısı oldukça küçük olduğundan, bulgular genellenemez olarak değerlendirilebilir. Uygulama öncesinde herhangi bir ısınma protokolü gerçekleştirilmemiş olması, ileride bu parametrenin benzer çalışmalarda kullanılması açısından önemli olarak değerlendirilebilir. Ayrıca sadece akut etki incelendiğinden, uzun dönemli etkiler hakkında yorum yapılmaması daha doğru olacaktır.

Bu çalışma bulgularına dayanarak; profesyonel kadın voleybolcularında kalça eklemi mobilizasyonunun, dikey sıçrama mesafesini akut olarak artırdığı söylenebilir. Literatürdeki ilgili çalışmalarla uyum gösteren bu sonuç, performans için önemli bir değişken olan sıçrama mesafesinin geliştirilmesinde kalça fleksör/ekstansör gruplarının güçlendirilmesinin ve kalça eklemine normal eklem hareket açıklığının artırılmasının yararlı olabileceğine ve kalça eklemi mobilizasyonunun bu kazanımları akut olarak sağlamak için kullanılabileceğine işaret etmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda örneklem büyüklüğünün artırılması ve uzun dönem etkilerin değerlendirilmesi önerilebilir.

Etik Metni: Bu makalede araştırma sürecinde, dergi yazım kurallarına, yayın ilkelerine, araştırma ve yayın etiği kurallarına, dergi etik kurallarına uyulmuştur. Makale ile ilgili doğabilecek her türlü ihlallerde sorumluluk yazara aittir. Söz konusu araştırma için 22.03.2023 tarihli ve 2023/09-22 sayılı Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranı: Bu çalışmada bütün yazarların katkı oranları eşittir.

Kaynaklar

- Abbott, J. H., Patla, C. E., & Jensen, R. H. (2001). The initial effects of an elbow mobilization with movement technique on grip strength in subjects with lateral epicondylalgia. *Manual Therapy*, 6(3), 163–169. <https://doi.org/10.1054/math.2001.0408>
- 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>
- Bereket, E., & Bayram, G. (2022). Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon temelli üst ekstremitte egzersizlerinin okçularda üst ekstremitte fiziksel uygunluk parametreleri ve atış performansına etkisinin araştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 9(2), 92–100. <https://doi.org/10.15437/jetr.703555>
- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Manual Therapy*, 14(5), 531–538. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.001>
- Brudvig, T. J., Kulkarni, H., & Shah, S. (2011). The effect of therapeutic exercise and mobilization on patients with shoulder dysfunction: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(10), 734–748. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3440>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cruz-Díaz, D., Lomas-Vega, R., Osuna-Pérez, M. C., Hita-Contreras, F., & Martínez-Amat, A. (2015). Effects of joint mobilization on chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 37(7), 601–610. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.935877>
- Hoopingarner, J. K. (2015). *Relationship of passive hip range of motion to countermovement jump height and peak power output in young adults* [Master's thesis]. University of Toledo.
- Kamali, F., Sinaei, E., & Bahadorian, S. (2017). The immediate effect of talocrural joint manipulation on functional performance of 15–40 years old athletes with chronic ankle instability: A double-blind randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 830–834. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.01.010>
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>
- Kurt, D., Dikmen Hoşbaş, B., Karamancıoğlu, B., & Demirci, D. (2024). Atletlerde alet destekli yumuşak doku mobilizasyonu ve kinezyolojik bant uygulamalarının denge ve çeviklik üzerindeki akut etkileri: Randomize kontrollü bir çalışma. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 115–129. <https://doi.org/10.17155/omuspd.1390679>
- Lin, P., Yang, M., Huang, D., Lin, H., Wang, J., Zhong, C., Guan, L. (2022). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: A pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 367. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05327-4>
- Maitland, G. D. (1986). *Vertebral manipulation* (5th ed.). Butterworths.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551–555. <https://doi.org/10.1519/00124278-200408000-00028>
- Menek, B., Yılmaz Menek, M., & Tarakcı, D. (2021). Hareketle birlikte mobilizasyon yönteminin eklem hareket açıklığı, sıçrama ve performansa olan etkisinin araştırılması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 80–90. <https://doi.org/10.17155/omuspd.877983>
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation* (3rd ed.). Mosby Elsevier.
- Önal, A., Özler, T., & Güven, M. (2013). Kalça eklemi biyomekaniği ve artroplasti uygulamaları. *TOTBİD Dergisi*, 12, 197–200.
- Pfluegler, G., Kasper, J., & Luedtke, K. (2020). The immediate effects of passive joint mobilisation on local muscle function: A systematic review of the literature. *Musculoskeletal Science and Practice*, 45, 102106. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102106>
- Pfluegler, G., Borkovec, M., Kasper, J., & McLean, S. (2021). The immediate effects of passive hip joint mobilization on hip abductor/external rotator muscle strength in patients with anterior knee pain and impaired hip function. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 29(1), 14–22. <https://doi.org/10.1080/10669817.2020.1765625>
- Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., Moran, J., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Comfort, P. (2020). Effects of plyometric jump training on vertical jump height of volleyball players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled trials. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(3), 489–499.
- Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2022). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(6), 656–670. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>
- Ryazanov, A., & Bogdanov, M. (2019). Volleyball players' speed-strength abilities development. Tambov University Review. *Series: Humanities*, 24(180), 131–138. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2019-24-178-53-59>
- Seçer, E., & Kaya, D. (2021). Rekreatif erkek futbolcularda dinamik germe ve miyofasyal gevşetmenin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik üzerine akut etkilerinin karşılaştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 8(2), 168–177. <https://doi.org/10.15437/jetr.729553>
- Seyhan, R., Timurtaş, E., & Polat, M. (2021). Relationships between lower extremity muscle strength asymmetry, balance and ankle injury risk in professional football players. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 8(2), 178–186. <https://doi.org/10.15437/jetr.820854>
- Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Taylor, K. L. (2009). An analysis of playing positions in elite indoor volleyball: Considerations for competition demands and physiological characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858–1866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b45c6a>

- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2955. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162960>
- Smith, J. (2014). The physiology, biomechanics and technique of explosive vertical jumping. *Just Fly Sports*.
- Stathopoulos, N., Dimitriadis, Z., & Koumantakis, G. A. (2019). Effectiveness of Mulligan's mobilization with movement techniques on range of motion in peripheral joint pathologies: A systematic review with meta-analysis between 2008 and 2018. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 42(6), 439–446. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2019.04.001>
- Till, K., & Cooke, C. (2009). The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1960–1967. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b8666e>
- Turgut, A. (2015). Kalça eklemi anatomisi ve biyomekanığı. *TOTBİD Dergisi*, 14, 27–33.

EXTENDED ABSTRACT

Research Problem: The primary aim of this study was to investigate the acute effect of hip joint mobilization on vertical jump distance in professional female volleyball players. Vertical jumping ability is considered a fundamental skill for high-speed and dynamic sports like volleyball, affecting not only ball hitting and blocking moments but also general game dynamics and player performance

Research Problems: The main research question addressed in this study was whether hip joint mobilization techniques could significantly improve vertical jump performance in professional female volleyball players. Specifically, the study aimed to determine if a standardized hip mobilization protocol consisting of anterior-posterior glide, passive circumduction, and traction techniques would result in measurable improvements in vertical jump distance when applied immediately before performance testing.

Literature Review: Hip joint plays a central role in lower extremity function and directly affects various aspects of athletic performance. This joint's mobility plays a determining role in various physical characteristics such as power, speed, and endurance. Particularly, hip mobilization can increase joint range of motion and thus enhance the efficiency of force generated during jumping. Volleyball is a dynamic sport that requires high-level physical abilities and motor skills, where vertical jumping stands out as a critical skill. For professional female volleyball players, increasing vertical jump capacity is an important factor that directly affects game performance. Mobilization is a manual therapy technique used for problems such as pain control and movement restriction. Joint mobilization is defined as passive movement techniques applied to joint surfaces and is used to increase joint range of motion, reduce pain, and improve functional capacity. Hip joint mobilization is thought to be able to increase joint range of motion, force generated during jumping, and consequently jumping height.

Methods: This study was designed as an experimental research model and conducted in a single group pre-test post-

test design. The research included 13 professional female volleyball players with a mean age of 24 years, mean height of 178.69 cm, and mean body weight of 66.69 kg. All participants underwent vertical jump performance measurements before and after hip joint mobilization application. Hip mobilization was applied for each player while the hip-knee joints were in flexion position, consisting of three techniques: passive anterior-posterior glide for 1 minute with 5-second intervals, passive circumduction for 1 minute rhythmically, and traction application for 1 minute with 5-second intervals. The total mobilization duration was 3 minutes. Data normality was assessed using the Shapiro-Wilk test, and since the data were not normally distributed, the Wilcoxon Signed Rank test was used for analysis. The significance level was set at $p < 0.05$

Result and Conclusions: The results showed that post-test jumping distance values were significantly greater than pre-test values ($p = 0.021$). The mean pre-test jump distance was $33,8 \pm 6,5$ cm, while the mean post-test jump distance was $36,5 \pm 7,3$ cm, representing an increase. This finding supports the study hypothesis, revealing that hip joint mobilization has a statistically significant positive effect on vertical jump performance. The study demonstrates that hip joint mobilization can be an effective intervention for improving vertical jump performance in professional female volleyball players. These findings provide valuable insights for sports science and volleyball training methodologies. Hip joint mobilization can be considered as an effective intervention that can be used in the performance preparation of volleyball players. The practical significance of these findings is considerable given the importance of vertical jump performance in volleyball. In volleyball, fundamental techniques such as spike, block, and serve require high vertical jump capacity. However, future research should investigate the sustainability of mobilization effects and optimal application protocols for long-term benefits.