



## Sıçrama ve Yön Değiştirme Performansının Farklı Yaş Gruplarındaki Voleybolcularda İncelenmesi

Merve KOCA KOSOVA<sup>1</sup>, Sercin KOSOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi, İzmir, Türkiye, e-posta: merve.koca@deu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0454-2790>.

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi, İzmir, Türkiye, e-posta: sercin.kosova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1005-3387>

### To cite this article/ Atıf için:

Koca Kosova, M. ve Kosova, S. (2021). Sıçrama ve Yön Değiştirme Performansının Farklı Yaş Gruplarındaki Voleybolcularda İncelenmesi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 108-117.

### Özet

Çalışmanın amacı farklı yaş gruplarındaki voleybolcuların sıçrama yüksekliği, derinlik sıçraması asimetrisi ve yön değiştirme hızı performanslarının karşılaştırılması ve yine farklı yaş gruplarında bu parametrelerin birbirleriyle ilişkisini araştırmaktır. Çalışmaya Türkiye Sigortashop Kadınlar 1. Liginde yarışan profesyonel bir takımın A takımı (n=11, yaş; 22,60±2,65 yıl, uzunluk; 176,64±8,00 cm, ağırlık; 67,79±8,31 kg) ve Gelişim grubu (n= 19, yaş; 12,95±0,93 yıl, uzunluk; 161,89±8,16 cm, ağırlık; 59,59±12,69 kg) gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılara antropometrik ölçümler sonrasında counter movement jump (CMJ), squat jump (SJ), yön değiştirmeli koşu testi (T -test) ve asimetri testi uygulanmıştır. Verilerin dağılımına uygun testler seçilerek bağımsız grupların verilerinin karşılaştırılması ve grup içi korelasyon testleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular incelendiğinde gruplar arasında CMJ, SJ ve T-test sonuçlarında anlamlı farklılıklar yer almaktadır (p<0,05). Her iki grupta da CMJ ve SJ arasında anlamlı düzeyde pozitif yönlü yüksek ilişki bulunmuştur bunun yanı sıra, gelişim grubunda CMJ-SJ ile T-test sonuçları arasında ve T-test ile temas süresi asimetrisi sonuçları arasında anlamlı ilişkiler saptanmıştır (p<0,05). Sonuç olarak voleybolcularda becerilerin birbirleriyle ilişkisi oyuncuların yaşlarına göre farklılık gösterebilir. Performans değerlendirmesi yaparken bu olası farklılıklar dikkate alınmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Voleybol, Sıçrama yüksekliği, Çeviklik, Asimetri testi, My Jump 2.

## Investigation of Jumping and Change of Direction Performance in Volleyball Players of Different Age Groups

### Abstract

The aim of the study is to compare the jump height, depth jump asymmetry and change of direction performances of volleyball players in different age groups and to investigate the correlation between these parameters in different age groups. Professional volleyball players competing in Sigortashop Turkey Women's 1. League (n = 11, age, 22.60±2.65 years in length; 176.64 ± 8.00 cm, weight: 67.79±8.31 kg) and the adolescent group of the same team (n = 19, age; 12.95±0.93 years, length; 161.89±8.16 cm, weight; 59.59±12.69 kg) participated voluntarily in the study. After anthropometric measurements, the participants were applied counter movement jump (CMJ), squat jump (SJ), agility test (T-test) and asymmetry test. By selecting suitable tests for the distribution of the data, the comparison of the data of independent asymmetry are significant differences in CMJ, SJ and T-test results of groups (p<0.05). Significantly positive high correlation was found between CMJ and SJ in both groups. In addition, significant relationships were found between CMJ-SJ and T-test results and between T-test and contact time asymmetry results in the adolescent group (p<0.05). As a result, the correlation between the skills of volleyball players may differ according to age of players. These potential differences should be taken into account when evaluating performance.

**Keywords:** Volleyball, Jump height, Agility, Asymmetry test, My Jump 2.

## GİRİŞ

Voleybol sıçrama becerisinin ön planda olduğu aynı zamanda iyi bir reaksiyon zamanı ve farklı bölgelere oldukça hızlı hareket edebilmeyi gerektiren bir takım sporudur (Demir ve Çilli, 2018). Bir voleybol maçı aralıklı yüklenmeleri kapsar dolayısıyla oyunun içinde aktif ve pasif anlar bulunur (Borràs, Balius, Drobnic ve Galilea, 2011). Antrenman ve maçlar esnasındaki aktivitelerin şiddeti, süresi ve dinlenme aralıklarının süresi düşünüldüğünde hem aerobik hem anaerobik bileşenlerin olduğu söylenebilir (Allen Hedrick, 2007; Dopsaj, Čopić, Nešić ve Sikimić, 2012). Oyuncuların oynadıkları pozisyonlara göre antropometrik ve fiziksel özellikleri değişebilmekle birlikte (Marques, Van den Tillaar, Gabbett, Reis ve González-Badillo, 2009) tüm takım için ortak hareketler arasında hızlı yön değiştirmeler, çok yönlü hareketler, top vuruşu vardır. Smaç ve blok gibi voleybolda kullanılan pek çok hareketin temelini ise dikey sıçrama oluşturmaktadır (Borràs ve diğerleri, 2011).

Sıçrama, bacak kaslarının kasılma hızı ve koordinasyona bağlı olmakla birlikte bir sporcunun geliştirilmesi gereken en önemli özelliklerinden biri olarak belirtilebilir (Cizauskas, Kliziene, Klizas ve Sipaviciene, 2014). Sıçrama, basketbol, hentbol gibi pek çok branşın sayı getiren spesifik hareketlerinin içinde doğrudan yer aldığından ve sıçrama testleri ayrıca anerobik güç belirleyicisi olduğundan sıçrama performansını ölçen testler hem araştırmacılar hem antrenörler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Koca Kosova, Kosova, ve Arkan, 2019; Mancha-Triguero, Garcia-Rubio, Calleja-Gonzalez ve Ibanez, 2019; Ramirez-Campillo ve diğerleri, 2020). Literatürde voleybolcularda yapılan çalışmalar genellikle daha iyi durumda olan takımların oyuncularının daha yüksek dikey sıçrama değerlerine sahip olduklarını göstermiştir (Ziv ve Lidor, 2010). Hem antrenman hem maçlarda pek çok hareketi gerçekleştirmek için dikey sıçramalar sıklıkla kullanıldığından bu sonuç şaşırtıcı değildir. Sıçrama becerisine ek olarak oyuncuların boy uzunluğu, teknik ve taktik becerileri ayrıca takımın birbiriyle uyumu da bir voleybol karşılaşmasını kazanmanın önemli belirleyicileri olarak belirtilebilir.

Yön değiştirme becerisi pek çok spor branşında oyunun gidişatında önemli değişikliklere ve hatta sayı kazanmaya sebep olabilir (Nimphius, Callaghan, Bezodis ve Lockie, 2018). Voleybolda da rakip takımın hızlı hücumuna defansif aksiyon gösterirken ve pozisyon alırken oldukça yoğun şekilde yön değiştirmeler gerçekleştirilmektedir. Hücumlar ve bloklar sırasında da bir oyuncu dinamik ve hızlı hareket etmek durumundadır. Bu da genellikle yön değiştirme performansı ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin bir hücum sırasında karşılaşılan bloğa önlem olacak şekilde dublaj yapılması için oyuncuların mevkilerinde yön değiştirme yetisiyle hücum yönüne yaklaşması ve pozisyonla birlikte kendi bölgelerine dönmeleri, iyi bir yön değiştirme performansı gerektirmektedir. Literatürde de voleybolda yön değiştirme performansının önemi vurgulanmakta ve bu konuda yapılan çalışmalar bulunmaktadır (Krističević ve diğerleri, 2016; Tramel, Lockie, Lindsay ve Dawes, 2019).

Bu çalışmada voleybolcuların performansı için oldukça önemli yerlere sahip olan sıçrama ve yön değiştirme becerileri araştırılmıştır. Bu araştırmanın amacı farklı yaş gruplarındaki voleybolcuların sıçrama yüksekliği, derinlik sıçraması asimetrisi ve yön değiştirme hızı performanslarının karşılaştırılması ve yine farklı yaş gruplarında bu parametrelerin birbirleriyle ilişkisini araştırmaktır.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Çalışmaya katılan sporcular Türkiye Sigortashop Kadınlar 1. Liginde yarışan profesyonel bir takımın A takımı (n=11) ve Gelişim grubu (n=19) takımlarında yer alan sporculardan oluşmaktaydı. Katılımcılara sezonlarının ikinci yarısının başında testler gerçekleştirildi. Test seansında antropometrik ölçümler ile birlikte, counter movement jump (CMJ), squat jump (SJ), yön değiştirmeli koşu testi (T-test) ve asimetri testi uygulandı.

### Çalışma Grubu

Bu çalışmaya düzenli olarak antrenman yapan 30 voleybolcu gönüllü olarak katıldı. A takım (n=11, yaş; 22,60±2,65 yıl, uzunluk;176,64±8,00 cm, ağırlık; 67,79±8,31 kg, beden kütle indeksi; 21,69±2,06 kg/m<sup>2</sup>, vücut yağ oranı; 22,06±5,44 %), Gelişim grubu (n=19, yaş; 12,95±0,93 yıl, uzunluk; 161,89±8,16 cm, ağırlık; 59,59±12,69 kg, beden kütle indeksi; 22,55±3,55 kg/m<sup>2</sup>, vücut yağ oranı; 28,15±6,32 %), olmak üzere ikiye ayrıldı. Katılımcılar en az iki yıldır lisanslı ve düzenli antrenman yapıyor olmamaları halinde bu çalışmadan dışlandı.

### Veri Toplama Aracı

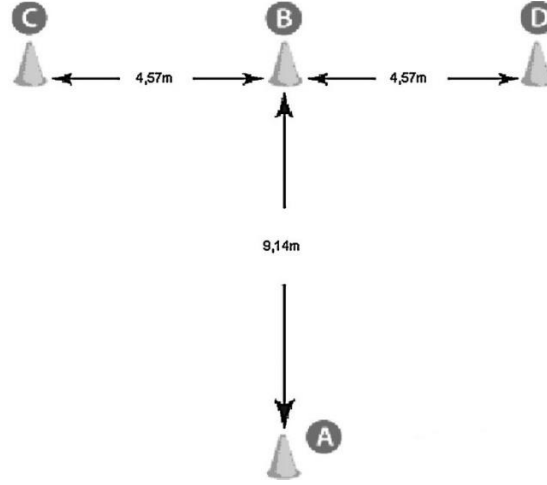
Katılımcıların boy uzunlukları şerit metal metre ile ayakkabısız olarak ölçülerek belirlendi. Vücut kütlesi (kg) ve vücut yağ oranı (%) analizleri biyoelektrik impedans analizi yöntemiyle, Tanita BC 730 (Tanita, Japan) kullanılarak belirlendi. Katılımcılara ölçümden iki saat önce yemek yememe ve 24 saat öncesine kadar kafein ve herhangi bir ilaç kullanmaması talimatı ve şiddetli egzersizden kaçınması talimatı verildi. 15 dakikalık standart ısınma sonrasında CMJ, SJ, T-test ve Asimetri testleri uygulandı. Standart ısınmada 5 dakika düz koşu uygulandı ve sonrasında 10 dakika branşa yönelik dinamik drillere yer verildi.

**CMJ:** Bu test Fusion Sports (Smart Speed Pro-Fusion Sports, Avusturalya) sıçrama matı üzerinde gerçekleştirildi. Testte sporcudan elleri serbest olacak şekilde önce aşağı doğru bir zıt yönlü hareket yapıp ardından yukarı yönlü sıçrayabildiği en yüksek şekilde sıçrama gerçekleştirmesi istendi. İki tekrar uygulanıp ve en iyi ölçümü kayıt altına alıp değerlendirildi.

**SJ:** Bu test sıçrama Fusion Sports marka sıçrama matı üzerinde gerçekleştirildi. Testte sporcudan elleri serbest olacak şekilde yarım squat pozisyonundayken (diz açısı 90°) yukarı yönlü sıçrayabildiği en yüksek şekilde sıçrama gerçekleştirmesi istendi. İki tekrar uygulanarak en iyi ölçümü kayıt altına alınıp değerlendirildi.

**T-test:** Yön değiştirme hızını belirlemek için çeviklik testlerinden T- test kullanıldı (Semenick, 1990). Fotosel sistemi ile süre başlangıç ve bitiş arasında geçen süre kaydedildi. Sporcu A noktasından B noktasına doğru düz koştu ve işaretli koninin tabanına eli ile dokundu. Ardından C noktasına yana kayma adımları ile ilerledi ve koninin tabanına eli ile dokundu ve yönünü D noktasına doğru çevirip D noktasında bulunan koninin tabanına eliyle dokundu. Buradan kayma adımları ile B noktasına ilerleyip eliyle bulunan koninin tabanına dokundu ardından B noktasından A noktasına geri koşarak testi sonlandırdı. Sporcunun yana kayma adımlarında bir ayağı diğerinin önünden geçtiği durumlarda, eli ile koninin tabanına temas etmediği ve / veya öne doğru bakmayacak şekilde koştuğu pozisyonlarda test yeterli

dinlenme aralığı verilerek tekrar edildi. Ölçümde 'Fusion Sports' elektronik kapı sistemi kullanıldı.



Şekil 1. T-test yerleşim planı

**Asimetri Testi:** Bu testlerin ölçümünde IOS uygulaması olan 'My Jump 2' kullanıldı. Bu uygulama ile Iphone'un yüksek hızlı video kayıt özelliğini (240fps/sn) kullanarak katılımcıların ayrı ayrı sol ayak ve sağ ayak derinlik sıçramalarının videosu kaydedildi. Video üzerinde yerle temasın gerçekleştiği ilk an, yerden uçuş fazına geçilen an (yerle temasın kesildiği ilk an) ve tekrar yere inişteki ilk anlara ait görüntülerin işaretlenmesi ile yerle temas anı süresi (ms), uçuş süresi (ms), iki ayağın temas ve uçuş süreleri arasındaki asimetri düzeyi yüzde cinsinden hesaplandı (Haynes, Bishop, Antrobus, ve Brazier, 2019; Stanton, Kean ve Scanlan, 2015). Video kaydı ve değerlendirmesi her katılımcı için aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. Literatürde bu uygulamanın geçerlik ve güvenilirliklerini gösteren çalışmalar mevcuttur (Balsalobre-Fernández, Glaister ve Lockey, 2015; Gallardo-Fuentes ve diğerleri, 2016; Stanton, Wintour ve Kean, 2017).

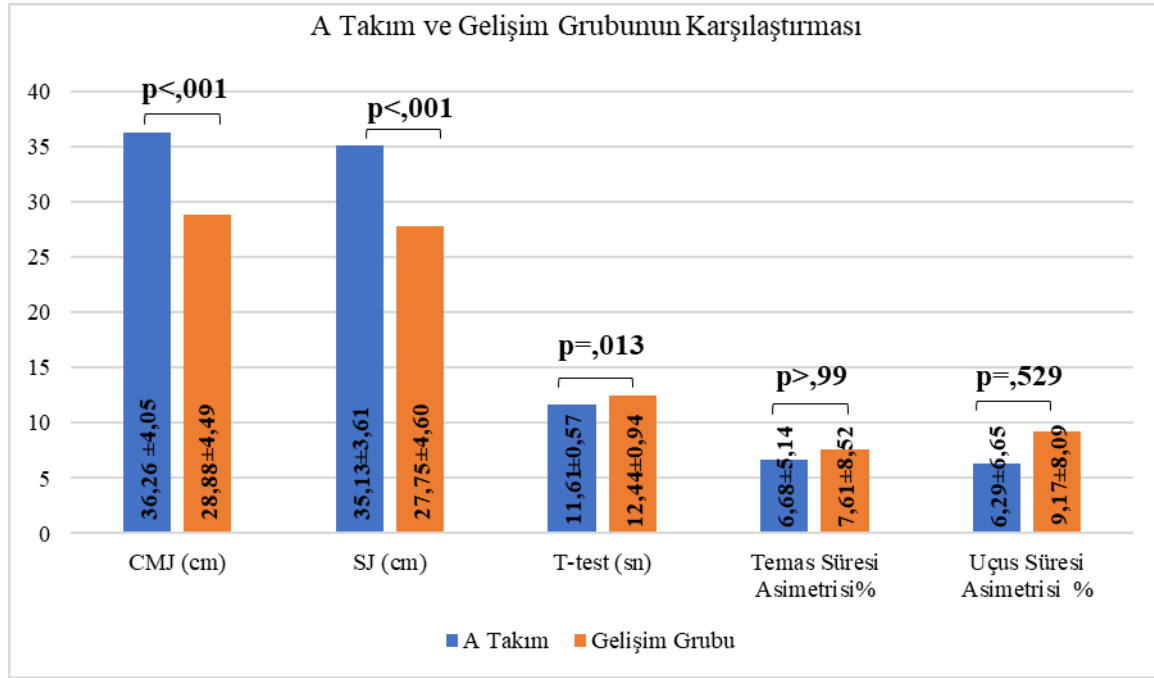
**Araştırma Etiği:** Bu çalışma Yerel Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylandı (karar no:2020 / 30-48). Tüm katılımcılara ve yasal vasilerine çalışma detaylı olarak anlatıldı ve olası riskler hakkında bilgilendirildi. Kurumsal olarak onaylanmış gönüllü olur formu katılımcılar ve yasal vasileri tarafından imzalandı.

### Verilerin Analizi

Test verilerine ait tanımlayıcı istatistikler, aksi belirtilmediği sürece, ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uyup uymadıkları Shapiro -Wilk Testi ile değerlendirildi ( $p>0,05$ ) ve normal dağılım gösteren veriler parametrik testler ile normal dağılım göstermeyen veriler ise parametrik olmayan testler ile analiz edildi. Gruplar arasındaki farkları test edebilmek için normal dağılım gösteren veriler bağımsız gruplarda T-test (Independent samples T-test), normal dağılım göstermeyen (A Takım grubunda; uçuş süresi asimetrisi (%), Gelişim grubunda; temas süresi asimetrisi (%)), veriler ise Mann-Whitney U testi kullanılarak analizi yapıldı. Ayrıca parametreler arasındaki ilişkiyi test etmek için de Pearson ve Spearman korelasyon analizleri uygulandı. Tüm farklılıkların istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak  $p<0,05$  kullanıldı. Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS Statistics for Windows yazılımının 20. versiyonu (Armonk, NY: IBM Corp., 2011) kullanıldı.

## BULGULAR

A takım ve Gelişim grubu voleybolcularının oluşturduğu iki gruba ait tanımlayıcı analizler ve gruplar arası karşılaştırmalar şekil 2’de sunulmaktadır.



Şekil 2. A takım ve Gelişim grubu voleybolcularının Sıçrama yükseklikleri, Yön değiştirmeli koşu ve Asimetri Test Verilerinin Karşılaştırılması

Normal dağılan veriler Bağımsız gruplarda T-testi ile analiz edildiğinde sonuçlara göre; A takım oyuncularının CMJ performansı Gelişim grubuna kıyasla daha yüksekti ve ortalama farklarında (7,38) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı %95 CI:[4,07-10,69],  $t(22,844)=4,618$   $p<0,001$ ,  $d=1,73$ . SJ performansları değerlendirildiğinde A takım oyuncularını ile Gelişim grubu oyuncularının test sonuç ortalamalarının farkları arasında (7,38) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı %95 CI: [4,06-10,70],  $t(28)=-2,645$   $p<0,001$ ,  $d=1,78$ . Yön değiştirmeli koşu performansı için uygulanan T-test sonuçları değerlendirildiğinde A takım oyuncularının performansı Gelişim grubuna kıyasla daha iyiydi ve ortalama farklarında (-0,831) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı %95 CI:[-1,48- -0,19],  $t(28)=-2,645$   $p=0,013$ ,  $d=1,07$ .

Mann Whitney U testi, A takım ve Gelişim grubunun sağ-sol ayak sıçramaları arasında uçuş süreleri ve temas sürelerindeki asimetri farkını ortaya koymak için kullanılmıştır. Temas süresi asimetri değerlerinin ( $U=99,000$   $p>0,99$ ) ve uçuş süresi asimetri değerlerinin analizi sonucunda ( $U=85,000$   $p=0,529$ ) iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

A takım ve Gelişim grubu voleybolcularının oluşturduğu grup ayrı olarak değerlendirildiğinde, CMJ, SJ, T-test ve Asimetri test sonuçları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için normal dağılan verilerde Pearson, normal dağılmayan verilerde Spearman korelasyon analizi yapıldı.

A takımında oynayan voleybolcularda yapılan korelasyon analizlerine göre, CMJ ile SJ dışındaki parametreler arasında bir ilişki bulunmamıştır. CMJ ve SJ arasında anlamlı ( $p<,001$ ), güçlü pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** A takımında oynayan voleybolcuların paramtereleri arasındaki ilişki

A Takım	CMJ	SJ	T-Test	Temas Süresi Asimetrisi (%)	uçuş süresi Asimetrisi (%) <sup>Ψ</sup>
CMJ	1	,877**	-,193	-,482	-,445
SJ	,877**	1	-,390	-,582	-,327
T-Test	-,193	-,390	1	,002	,391
Temas Süresi Asimetrisi (%) <sup>r</sup>	-,482	-,582	,002	1	,273
Uçuş Süresi Asimetrisi (%)	-,445	-,327	,391	,273	1

\*\*  $p<,01$  <sup>Ψ</sup> Spearman korelasyon analizi.

Gelişim grubunda oynayan voleybolcularda yapılan korelasyon analizlerine göre, CMJ ile SJ ( $p<,001$ ), CMJ ile T-test ( $p=,013$ ), SJ ile T-test ( $p<,001$ ) ve T-test ile temas süresi asimetri ( $p=,041$ ) parametreleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Gelişim grubunda oynayan voleybolcuların paramtereleri arasındaki ilişki

Gelişim Grubu	CMJ	SJ	T-Test	Temas Süresi Asimetrisi (%) <sup>Ψ</sup>	Uçuş süresi Asimetrisi (%)
CMJ	1	,866**	-,558*	-,119	-,336
SJ	,866**	1	-,779**	-,225	-,359
T-Test	-,558*	-,779**	1	,486*	,181
Temas Süresi Asimetrisi (%) <sup>r</sup>	-,119	-,225	,486*	1	,077
Uçuş süresi Asimetrisi(%)	-,336	-,359	,181	,077	1

\*\*  $p<,01$ , \* $p<,05$ , <sup>Ψ</sup> Spearman korelasyon analizi

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada A takımında ve Gelişim grubunda yer alan voleybolcuların sıçrama yüksekliği, derinlik sıçraması asimetrisi ve yön değiştirme hızı performanslarının ve söz konusu test sonuçlarının birbirleriyle ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın en önemli bulguları Gelişim grubunda CMJ ile T-test ve SJ ile T-test arasında negatif yönlü anlamlı ilişki ve T-test ile Asimetri temas süresi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuş olmasıdır. Bu bulgulara göre sıçrama yüksekliği arttıkça T-Test tamamlama süresi düşmüş yani test daha çabuk tamamlanmıştır. Ayrıca asimetri temas süresi yani derinlik sıçraması sırasında voleybolcuların iki ayaklarının yerde kalış süresi farkı arttıkça T-Test tamamlama süresi de artmıştır. Bu bulgulara ek olarak her iki grupta da CMJ ile SJ arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca CMJ, SJ ve T-Test sonuçları karşılaştırıldığında A takımının sonuçları Gelişim grubuna kıyasla anlamlı olarak daha iyi bulunmuştur.

Gelişim grubunda bulunan sonuçlara benzer olarak literatürde kadın futbolcularda T-Test ile CMJ ve SJ sonuçları arasında anlamlı korelasyonlar bulunmuştur. Aynı çalışmada erkek futbolcuların test sonuçları arasında ise anlamlı ilişkiler bulunmamıştır (McFarland, Dawes, Elder ve Lockie, 2016). Bu çalışmada da A takım sporcularında sıçrama yükseklikleri ile T-test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar bulunmamıştır. Bu durumun birden fazla sebebi olabilir. T-Test doğası gereği voleybol maçının içerisinde çok sık

karşılaşılmayan koşu mesafeleri içermektedir. Antrenman planlanması ilkelerine göre üst düzey verim antrenmanı uygulayabilecek seviyeye gelen sporcular için genel antrenman oranı azalıp özel antrenman oranı artmaktadır. Bu durumda A takım sporcularının bu mesafedeki koşu uygulamalarını Gelişim grubu sporcularına göre daha az gerçekleştirdikleri düşünülebilir. Ayrıca A takımdaki oyuncular genellikle aynı konumlarında oynadıklarından yine konumlarına özel antrenman oranları artmakta ve T-Test'tekine benzer mesafeyi kapsayan egzersizler muhtemelen gözardı edilmektedir. Bunlara ek olarak A takımdaki sporcularda hem yapılan maç sayısı arttığından hem özel antrenman oranı arttığından sıçrama performansına yönelik egzersizlerin sıklıkla gerçekleştirildiği düşünülebilir. Yani voleybolcularda yaş ilerledikçe sıçrama performansı iyileşirken yön değiştirme/çeviklik performansı aynı oranda iyileşmemiş olabilir. Son olarak çalışmada A takımdaki kişi sayısının Gelişim grubuna göre daha az olması istatistiksel olarak bu sonuçlara sebep olmuş olabilir.

Madruga-Parera ve diğerleri (2020), hentbolcularda yapmış oldukları çalışmada sıçrama mesafesi asimetrisi ile yön değiştirme hızı performansı arasında orta düzeyde ilişki bulmuşlardır. Başka bir çalışmada yetişkin kadın futbolcularda CMJ-yükseklik asimetrisi yön değiştirme hızı performansı ile bir ilişki göstermezken Drop Jump asimetrisi, 505 yön değiştirme hızı testleri ile ilişkili bulunmuştur (Bishop ve diğerleri, 2019). Bu çalışmada da gelişim grubunda yüksek temas süresi asimetrisi yavaş T-test performansı ile ilişkili bulunmuştur. Bu durumda iki bacak arasındaki dengesizliğin yön değiştirme performansını olumsuz etkilediği söylenebilir. Ancak aynı grupta uçuş süresi asimetrisi, sıçrama testleri ve T-test ile ilişki göstermemiştir. Bu durumda asimetri değerlendirmesi yapmak için tek bir testin yeterli olmayacağı vurgulanmalıdır. Sıçramalar ve özellikle derinlik sıçraması esnasında güç, kas içi ve kaslar arası koordinasyon dengesizlikleri tek bir test değerlendirmesiyle ortaya çıkmayabilir (Bishop ve diğerleri, 2019; Loturco ve diğerleri, 2018).

Bu çalışmada hem gelişim grubunda hem A takımda CMJ ile SJ test sonuçları arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur. Yaş ortalamaları 16 olan futbolcularda yapılan bir çalışmada CMJ ortalaması  $33,26 \pm 3,39$ , SJ ortalaması  $32,66 \pm 4,32$  olarak bulunmuş ve iki testin sonuçları arasında güçlü bir korelasyon saptanmıştır (Köklü, Alemdaroğlu, Özkan, Koz, & Ersöz, 2015). Testlerin uygulanışı büyük ölçüde benzer olduğundan ve aynı kas grupları yoğun olarak harekete katıldığından bu sonuçlar şaşırtıcı değildir. Çalışmada A takımda oynayan voleybolcuların CMJ, SJ ve T-test sonuçları Gelişim Grubuna göre daha iyi bulunurken temas süresi asimetrisi ve uçuş süresi asimetrisi değerleri arasında anlamlı farklar bulunmamıştır. Voleybolda tek ayak hücumu gibi kritik tekniklerin uygulanışında tek ayakta çıkışlı sıçramalar kullanılabilir. Bu durumda voleybolcuların küçük yaşlardan itibaren bu teknikler üzerine çalışmalar yaptıkları söylenebilir. Farklı yaş grubundaki voleybolcularda iki bacak arasındaki dengesizliğin oranının anlamlı olarak birbirinden farklı olmaması oyunun doğası gereği beklenebilecek bir durumdur. Ayrıca bacak asimetrisi değerleri sporcularla yapılan çalışmalarda %10-15'e kadar çıkmış ve bu değerler araştırmacılar tarafından normal olarak kabul edilmiştir (Fort-Vanmeerhaeghe, Gual, Romero-Rodriguez ve Unnitha, 2016; Hewit, Cronin ve Hume, 2012).

Sonuç olarak voleybolcularda becerilerin birbirleriyle ilişkisi farklı yaş gruplarında farklılık gösterebilir. Bu sebeple performans ölçümü ve değerlendirmesi yaparken birden fazla test sonucunu ele alarak söz konusu yorumlamaları yapmak daha verimli olacaktır. Bununla

birlikte özellikle alt yapı antrenörlerinin antrenman programlarına bilateral çalışmaları dahil etmesi böylece ileri yaşlarda performans gelişimine olumsuz etkileri olabilecek ve hatta sakatlıklara sebep olabilecek olası yüksek asimetri değerlerinin önüne geçmesi gerekmektedir. Son olarak antrenör ve araştırmacılara performans ölçümü ve değerlendirmesi için hem finansal açıdan zorlayıcı olmayan hem de pratik çözümler sunan geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış 'My Jump 2' gibi mobil uygulamaları göz ardı etmemeleri önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- Allen Hedrick, M. (2007). Training for high level performance in women's collegiate volleyball: Part I training requirements. *Strength and Conditioning Journal*, 29(6), 50. [https://doi.org/10.1519/1533-4295\(2007\)29\[50:TFHLPI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4295(2007)29[50:TFHLPI]2.0.CO;2)
- 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>
- Bishop, C., Turner, A., Maloney, S., Lake, J., Loturco, I., Bromley, T., & Read, P. (2019). Drop jump asymmetry is associated with reduced sprint and change-of-direction speed performance in adult female soccer players. *Sports*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.3390/sports7010029>
- Borràs, X., Balius, X., Drobnic, F., & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1686-1694. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181db9f2e>
- Cizauskas, G., Kliziene, I., Klizas, S., & Sipaviciene, S. (2014). Vertical jump performance: testing leg muscle strength, muscular performance and body balance. *Journal of Vibroengineering*, 16(8), 3841-3849.
- Demir, İ. C., & Çilli, M. (2018). 12 haftalık pilates mat egzersizinin 14-15 yaş voleybol kız öğrencilerinin bazı biyomotor özellikler ve teknik performans üzerine etkilerinin incelenmesi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.26453/otjhs.364026>
- Dopsaj, M., Čopić, N., Nešić, G., & Sikimić, M. (2012). Jumping performance in elite female volleyball players relative to playing positions: A Practical multidimensional assessment model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(2), 61-69.
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Gual, G., Romero-Rodriguez, D. & Unnitha, V. (2016). Lower limb neuromuscular asymmetry in volleyball and basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 50(1), 135-143. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0150>
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., Nakamura, F. Y. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 30(7), 2049-2056. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001304>



- Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., & Brazier, J. (2019). The validity and reliability of the my jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(2), 253-8.  
<https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08195-1>
- Hewitt, J. K., Cronin, J. B., & Hume, P. A. (2012). Asymmetry in multi-directional jumping tasks. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 238-242.  
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.12.003>
- Koca Kosova, M., Kosova, S., & Arkan, A. (2019). The Effects of static stretching on anaerobic performance in athletes with different flexibility levels. *Journal of Physical Education & Sports Science/Bedens Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(1), 1-10.
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Özkan, A., Koz, M., & Ersöz, G. (2015). The relationship between sprint ability, agility and vertical jump performance in young soccer players. *Science & Sports*, 30(1), e1-e5.  
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2013.04.006>
- Krističević, T., Sporiš, G., Trajković, N., Penčić, N., Ignjatović, M., & Trajković, N. (2016). Skill-based conditioning training in young female volleyball players: Impact on power and change of direction speed. *Exercise and Quality of Life*, 8(1), 3-12.
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Abad, C. C. C., Komatsu, W., Cunha, R., . . . Nakamura, F. Y. (2018). Functional screening tests: Interrelationships and ability to predict vertical jump performance. *International journal of sports medicine*, 39(03), 189-197.  
<https://doi.org/10.1055/s-0043-122738>
- Madrugá-Parera, M., Bishop, C., Read, P., Lake, J., Brazier, J., & Romero-Rodriguez, D. (2020). Jumping-based asymmetries are negatively associated with jump, change of direction, and repeated sprint performance, but not linear speed, in adolescent handball athletes. *Journal of Human Kinetics*, 71(1), 47-58.  
<https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0095>
- Mancha-Triguero, D., Garcia-Rubio, J., Calleja-Gonzalez, J., & Ibanez, S. J. (2019). Physical fitness in basketball players: A systematic review. *J. Sports Med. Phys. Fit*, 59, 1513-1525.  
<https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09180-1>
- Marques, M. C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819b78c4>
- McFarland, I. T., Dawes, J. J., Elder, C. L., & Lockie, R. G. (2016). Relationship of two vertical jumping tests to sprint and change of direction speed among male and female collegiate soccer players. *Sports*, 4(1), 11.  
<https://doi.org/10.3390/sports4010011>
- Nimphius, S., Callaghan, S. J., Bezodis, N. E., & Lockie, R. G. (2018). Change of direction and agility tests: Challenging our current measures of performance. *Strength & Conditioning Journal*, 40(1), 26-38.  
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000309>

- Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Garcia-Hermoso, A., Keogh, J. W., García-Pinillos, F., Pereira, L. A., & Loturco, I. (2020). Effects of jump training on jumping performance of handball players: A systematic review with meta-analysis of randomised controlled trials. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(4), 584-594. <https://doi.org/10.1177/1747954120928932>
- Semenick, D. (1990). Tests and measurements: The T-test. *Strength & Conditioning Journal*, 12(1), 36-37. [https://doi.org/10.1519/0744-0049\(1990\)012<0036:TTT>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1519/0744-0049(1990)012<0036:TTT>2.3.CO;2)
- Stanton, R., Kean, C. O., & Scanlan, A. T. (2015). My Jump for vertical jump assessment. *British journal of sports medicine*, 49(17), 1157-1158. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094831>
- Stanton, R., Wintour, S.-A., & Kean, C. O. (2017). Validity and intra-rater reliability of MyJump app on iPhone 6s in jump performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(5), 518-523. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.09.016>
- Tramel, W., Lockie, R. G., Lindsay, K. G., & Dawes, J. J. (2019). Associations between absolute and relative lower body strength to measures of power and change of direction speed in Division II female volleyball players. *Sports*, 7(7), 160. <https://doi.org/10.3390/sports7070160>
- Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(4), 556-567. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01083.x>