

Basketbol ve Voleybolda Tek Taraflı Counter Movement Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması*

Yücel MAKARACI^{1†}, Abdullah UYSAL¹, Recep SOSLU¹

¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Karaman

Orijinal Makale

Gönderi Tarihi: 30.07.2021

Kabul Tarihi: 11.12.2021

DOI:10.25307/jssr.976415

Online Yayın Tarihi: 31.12.2021

Öz

Hücum ve savunmadaki aksiyonların optimum düzeyde gerçekleştirilmesi bakımından basketbol ve voleybolda sıçrama kapasitesi ön plana çıkmaktadır. Bu çerçevede sıçrama esnasında, bacakların performans düzeylerinin ayrı olarak (sağ-sol) incelenmesinin, olası kuvvet ve diğer farklılıklarının belirlenmesi açısından önemli bulgular ortaya koyacağı düşünülmektedir. Çalışmanın amacı basketbol ve voleybolcularda tek taraflı counter movement sıçrama (CMS) değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışma grubunu 2020-2021 sezonu Türkiye basketbol ve voleybol liglerinde aktif olarak yer alan toplam 50 erkek sporcu (29 basketbolcu, 21 voleybolcu) oluşturmaktadır. Sporculara standart ısınma protokolünü takiben Kistler Kuvvet Platformu kullanılarak “tek taraflı counter movement sıçrama (CMS)” testi uygulanmıştır. Başarılı olan toplam üç sıçramanın (sağ ve sol bacak) ortalaması kaydedilmiştir. Grupların homojenliği Levene testi; gruplar arasındaki değişkenlerin farkı Independent sample t testi ile belirlenmiş ve anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Sonuçlar voleybolcuların özellikle sol bacak CMS testine ait parametrelerde daha iyi skorlara sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca voleybolcuların sağ/sol bacak “sıçrama yüksekliği” ve “aktif sıçrama süresi” parametrelerinde istatistiksel olarak daha iyi değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Temelde sıçrama özelliğinin yoğun olarak kullanıldığı iki branşa ait bulgular incelendiğinde; voleybolcuların dikey sıçrama ile karakterize değerlerde daha iyi sonuçlar ortaya koymasının, tek taraflı sıçramanın voleybolda birçok teknikte baskın oluşu, sporcu profili ve vücut kompozisyonu gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Basketbol, CMS, Kuvvet platformu, Voleybol.

Comparison of Unilateral Counter Movement Jump Parameters in Basketball and Volleyball

Abstract

Jumping capacity in basketball and volleyball comes to the fore in terms of performing the actions in offensive and defensive at the optimum level. So; it is thought that examining the performance levels of the legs separately during jumping will reveal important findings in terms of determining the possible strength and other differences. The aim of the study is to compare unilateral counter movement jump (CMJ) parameters in basketball and volleyball. The study group consisted of 50 male athletes (21 basketball, 29 volleyball players) playing actively in Turkish basketball and volleyball leagues during 2020-2021 season. Unilateral CMJ test was applied to the athletes by using the Kistler Force Plate, following the standard warm-up protocol. The mean values of three successful jumps were recorded. Groups homogeneity was determined by the Levene test; the difference of the variables between the groups was determined by the Independent sample t test and the significance level was set at $p<0,05$. It was determined that volleyball players showed statistically better scores, especially in left leg CMJ parameters compared to basketball players. Results indicated that volleyball players have better values in both left and right leg “jump height” and “active movement time” parameters ($p<0.05$). When the findings of the two sports where the jumping is used intensively are examined; volleyball players' better results in parameters characterized by vertical jump are thought to be related to the factors such as unilateral jumping in volleyball is dominant in most techniques, athlete profile and body composition.

Keywords: Basketball, CMJ, Force plate, Volleyball

* 21-24 Mayıs 2021 tarihleri arasında çevrimiçi (online) olarak gerçekleştirilen Uluslararası Hareket ve Motor Kontrol Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuş olup kongre kitapçığında özet bildiri olarak yayınlanmıştır.

† **Sorumlu yazar:** Dr. Öğr. Üyesi Yücel MAKARACI, E-posta: yucelmkr@gmail.com

GİRİŞ

Sıçrama; atletik yeteneğin değerlendirilmesi, sporcunun güçlü ve zayıf yönlerinin tespiti gibi amaçlarla kullanılmaktadır (McLellan, Lovell ve Gass, 2011). Aynı zamanda alt ekstremitenin anaerobik güç/kapasitesinin değerlendirilmesi ve sporcu performanslarının takibi için de uygulanan bir yöntemdir (Sarvestan, Cheraghi, Sebyani, Shirzad ve Svoboda, 2018). Bir dikey sıçrama türü olan counter movement sıçrama (CMS), araştırmacılar tarafından sporcu performansındaki akut ve kronik değişiklikleri gözlemlenmek ve alt ekstremiten gücünün tespiti için yaygın olarak kullanılmaktadır (Heishman vd., 2019; Kabaciński, Murawa, Fryzowicz ve Dworak, 2017). CMS birçok spor branşında önemli bir bileşen olan ve germe-kısaltma döngüsü olarak bilinen dinamik kas hareketlerini içermektedir (Heishman vd., 2019; Sarvestan vd., 2018). Germe-kısaltma döngüsü, hem eksantrik hem de konsantrik kas kasılmasını da kapsamaktadır (Heishman vd., 2020).

Basketbol ve voleybol branşlarında en sık kullanılan aksiyonlardan biri olan sıçrama esnasında meydana gelen birçok teknik; eksantrik-konsantrik kas hareket dizisini içermektedir (Kabaciński vd., 2017; Morales vd., 2014; Ziv ve Lidor, 2010a). Sıçrama aksiyonu, basketbolda blok, ribaund, top çalma, turnike ve şut; voleybolda ise blok, smaç ve sıçrayarak servis tekniklerinin önemli bir parçasıdır (Sattler, Hadžic, Dervišević ve Markovic, 2015; Ziv ve Lidor, 2010b). Bu aksiyonlar sırasında çoğu sıçrama tek bacak (unilateral) üzerinde gerçekleşmektedir (Sugiyama vd., 2014; Tai vd., 2020). Sıçramanın bir komponenti olan itme kuvveti, çoğunlukla tek taraflı olarak üretilir ve branşa özgü kas hareketlerini desteklemek için gerekli olan çok yönlü gücün geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır (Dominguez-diez vd., 2021). Bu yüzden sıçrama esnasında incelenecek olan ivmelenme, hız ve güç gibi parametrelerin tespiti, sıçrama performansının değerlendirilmesi açısından önemlidir (Makaracı, Özer, Soslu ve Uysal, 2021). Bu bağlamda sıçrama; basketbol ve voleybolda atletik performansın tespitinde dikkate alınması gereken bir parametredir (Kipp, Kiely, Giordanelli, Malloy ve Geiser, 2020; Sheppard vd., 2011).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, CMS esnasında alt ekstremitenin ürettiği güç ve sıçrama yüksekliğinin belirlenmesi bakımından “kuvvet platformu” altın standart olarak kabul edilmektedir (Forza ve Edmundson, 2019; Haugen, Breitschädel, Wiig ve Seiler, 2020). Sıçrama sırasında alt ekstremitenin aktif olarak kullanıldığı düşünüldüğünde sporcuların tek taraflı performans (kuvvet, güç ve hız) düzeylerinin incelenmesinin önemli bulgular ortaya koyacağı düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak çalışmanın amacı; basketbol ve voleybolcularda tek taraflı CMS performanslarının karşılaştırılmasıdır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Basketbol ve voleybolcuların tek taraflı CMS değerlerinin karşılaştırmasını incelemek amacıyla temsili bir örneklem grubu belirlenerek kesitsel (cross-sectional) model kullanılmıştır.

Evren-Örneklem

Çalışmaya 2020-2021 sezonu Türkiye basketbol ve voleybol liglerinde aktif olarak yer alan toplam 50 erkek sporcu (basketbol n=29; 26'sı sağ bacak dominant; yaş: 21,78±5,73 yıl; vücut ağırlığı: 85,12±14,82 kg; boy: 190,71±10,50 cm; voleybol n=21; 20'si sağ bacak dominant;

yaş: 21,04±4,97 yıl; vücut ağırlığı: 86,27±8,63 kg; boy: 194,47±5,23 cm) katılmıştır (Tablo 1). Çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak; kas-kemik hastalığı ya da son altı ayda herhangi bir cerrahi operasyon geçirmeme, 2020-2021 sezonunda Türkiye basketbol ve/veya voleybol liglerinde yer alan bir takım kadrosunda yer alma ve düzenli olarak (haftada en az üç gün) takım antrenmanlarına katılım koşulları aranmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların yaş, boy ve vücut ağırlıklarına ait tanımlayıcı istatistikler

Spor Branşı	N	Yaş (yıl)		Boy(cm)		Vücut Ağırlığı (kg)	
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Basketbol	29	21,78	5,73	190,71	10,50	85,12	14,82
Voleybol	21	21,04	4,97	194,47	5,23	86,27	8,63

Araştırma Yayın Etiği:

Çalışmaya başlama için gerekli olan etik izin, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Tıp Fakültesi (Girişimsel Olmayan) Etik Kurulu'ndan 23.06.2021 tarihinde alınmıştır (Karar No: 04-2021/15).

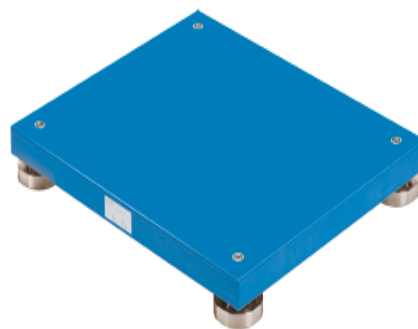
Verilerin Toplanması

Öncelikle katılımcıların demografik özellikleri kişisel bilgi formu ile kayıt altına alınmıştır. Bu formda, antropometrik özelliklere ilişkin bölümler de bulunmaktadır. Daha sonra sporcuların tek taraflı CMS performansları kinetik tabanlı veriler elde edilebilen kuvvet platformu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Vücut ağırlığı ölçümleri CMS testinin gerçekleştirildiği kuvvet platformu; boy ölçümleri ise Tanita marka (BC-418) biyoelektrik impedans analiz cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada gerçekleştirilen tek taraflı CMS ölçümlerinde Kistler kuvvet platformu (Kistler, type 5691A, Winterthur, Switzerland; 40 cm x 60 cm) kullanılmıştır. Cihaz, kaymaz dokulu bir yüzeye sahiptir. Aynı zamanda vertikal, horizontal ve transvers eksenlerdeki kuvvetleri ölçen sensörler içermektedir. (Şekil 1).



Şekil 1. Kistler kuvvet platformu

Tek Taraflı (Unilateral) CMS Testi

Katılımcılara sağ ve sol bacak olmak üzere tek taraflı CMS testi uygulanmıştır. Test, kuvvet platformu üzerinde “eller kalçada (on hips)” olmak üzere başlatılmıştır. Bu pozisyondan sonra katılımcıdan konsantrik aşamada olabildiğince yükseğe sıçrama ve üst vücudun etkisini minimuma indirmek için dizlerin 60° fleksiyonda olması (eksantrik aşama) istenmiştir. Sıçrama

sonrası iniş (landing) aşaması tek ayak üzerine gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Tüm katılımcıların belirlenen kurallara uyması sağlanarak test protokolü standart hale getirilmiştir. Test esnasında eller baştan sona kalçada kalır ve iniş aşamasından sonra en az 3 saniye boyunca denge sağlanmışsa, ölçüm başarılı olarak kabul edilmiştir. Toplam üç başarılı denemenin ortalaması değerlendirilmiştir. Denemeler arasında yorgunluk oluşmaması için 30'ar saniyelik toparlanma (pasif) süresi verilmiştir (Fort-Vanmeerhaeghe, Gual, Romero-Rodriguez ve Unnitha, 2016).



Şekil 2. Tek taraflı CMS biyomekaniği

Test sonucunda, cihaz yazılımından (Kistler Measurement, Analysis and Reporting Software: MARS) standart olarak elde edilen sıçrama yüksekliği (m), relatif maksimum güç (W/kg), ivmelenme (m/sn^2), sıçrama hızı (m/sn), ortalama güç (W), ortalama kuvvet (N), ortalama hız (m/sn) ve aktif sıçrama süresi (sn) parametreleri incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS for Windows 23.0 (SPSS Inc, Chicago, ABD) paket programı kullanılmıştır. Katılımcılara ait fiziksel değişkenler (yaş, vücut ağırlığı, boy) ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (S) olarak ifade edilmiştir. Öncelikle uygulanan Kolmogorov- Smirnov testi ile verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Grupların homojenliği için Levene testi kullanılarak homojenlik varsayımının sağlandığı tespit edilmiştir. Gruplar arası (basketbol-voleybol) ve grup içi (basketbolcular sağ-sol bacak; voleybolcular sağ-sol bacak) tek taraflı CMS performans farklılığını belirlemek için ise Independent Sample t testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmadaki bulgular, voleybolcuların sağ ve sol bacak CMS performanslarını ifade eden bazı parametrelerde basketbolculara göre istatistiki olarak daha iyi değerlere sahip olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın özellikle sol bacak CMS testine ait parametrelerde daha baskın olduğu görülmektedir. Ayrıca voleybolcuların hem sağ hem de sol bacak “sıçrama yüksekliği” ve “aktif sıçrama süresi” parametrelerinde istatistiki olarak daha iyi performansa sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Branş içinde yapılan karşılaştırmada ise sağ-sol bacak CMS performanslarında istatistiki farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Analizler sonucunda cihaz yazılımından elde edilen parametreler değerlendirilerek tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 2. Basketbol ve voleybolculara ait sağ bacak CMS performansı karşılaştırılması

Parametreler	Sağ Bacak	N	\bar{X}	S	t	p
Sıçrama Yüksekliği (m)	Basketbol	29	0,12	0,058	-2,42	,019
	Voleybol	21	0,16*	0,050		
Relatif Maksimum Güç (W/kg)	Basketbol	29	26,13	6,842	-1,75	,087
	Voleybol	21	29,52	6,649		
İvmelenme (m/s ²)	Basketbol	29	1,93	0,967	,965	,339
	Voleybol	21	1,60	1,474		
Sıçrama Hızı (m/s)	Basketbol	29	1,60	0,367	-,595	,554
	Voleybol	21	1,67	0,456		
Ortalama Güç (W)	Basketbol	29	1020,91	344,37	-1,88	,067
	Voleybol	21	1221,79	412,01		
Ortalama Kuvvet (N)	Basketbol	29	1068,39	220,72	-2,68	,010
	Voleybol	21	1219,82*	160,69		
Ortalama Hız (m/s)	Basketbol	29	1,03	,187	-,139	,890
	Voleybol	21	1,03	,267		
Aktif Sıçrama Süresi (s)	Basketbol	29	0,66	,131	-3,25	,002
	Voleybol	21	0,82**	,221		

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 2’de basketbol ve voleybolcuların sağ bacak CMS değerleri karşılaştırmasına göre sıçrama yüksekliği, ortalama kuvvet ve aktif sıçrama süresi parametrelerinde istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir (p<0,05). Bu farkın voleybolcular lehine olduğu görülmüştür. Relatif maksimum güç, ivmelenme, sıçrama hızı, ortalama güç ve ortalama hız parametrelerinde istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 3. Basketbol ve voleybolculara ait sol bacak CMS performansı karşılaştırılması

Parametreler	Sol Bacak	N	\bar{X}	S	t	p
Sıçrama Yüksekliği (m)	Basketbol	29	0,10	0,04	-4,64	,000
	Voleybol	21	0,18***	0,07		
Relatif Maksimum Güç (W/kg)	Basketbol	29	25,24	11,07	-2,08	,044
	Voleybol	21	30,80*	6,27		
İvmelenme (m/s ²)	Basketbol	29	0,97	2,25	-2,12	,039
	Voleybol	21	2,08*	0,92		
Sıçrama Hızı (m/s)	Basketbol	29	1,36	0,47	-3,54	,001
	Voleybol	21	1,75**	0,23		
Ortalama Güç (W)	Basketbol	29	991,69	468,11	-1,86	,070
	Voleybol	21	1182,36	249,38		
Ortalama Kuvvet (N)	Basketbol	29	1036,61	297,00	-2,70	,019
	Voleybol	21	1205,05*	134,35		
Ortalama Hız (m/s)	Basketbol	29	0,99	0,37	-,232	,818
	Voleybol	21	1,01	0,17		
Aktif Sıçrama Süresi (s)	Basketbol	29	0,66	0,17	-2,72	,009
	Voleybol	21	0,82**	0,23		

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tablo 3'te basketbol ve voleybolcuların sol bacak CMS değerleri karşılaştırmasına göre ortalama güç ve ortalama hız parametrelerinde istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı ($p>0,05$); diğer tüm parametrelerde ise istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu farkın voleybolcular lehine olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Basketbol ve voleybolcularda grup içi tek taraflı CMS performansı karşılaştırılması

Parametreler	Basketbol (N=29)					Voleybol (N=21)				
	Bacak	\bar{X}	S	t	p	Bacak	\bar{X}	S	t	p
Sıçrama Yüksekliği (m)	Sol	0,10	0,04	-1,72	,091	Sol	0,18	0,07	,737	,466
	Sağ	0,12	0,058			Sağ	0,16	0,050		
Relatif Maksimum Güç (W/kg)	Sol	25,24	11,07	-1,64	,106	Sol	30,80	6,27	,642	,524
	Sağ	26,13	6,842			Sağ	29,52	6,649		
İvmelenme (m/s^2)	Sol	0,97	2,25	-1,76	,084	Sol	2,08	0,92	,125	,219
	Sağ	1,93	0,967			Sağ	1,60	1,474		
Sıçrama Hızı (m/s)	Sol	1,36	0,47	-1,49	,144	Sol	1,75	0,23	,766	,448
	Sağ	1,60	0,367			Sağ	1,67	0,456		
Ortalama Güç (W)	Sol	991,69	468,11	-1,05	,297	Sol	1182,36	249,38	-,375	,710
	Sağ	1020,91	344,37			Sağ	1221,79	412,01		
Ortalama Kuvvet (N)	Sol	1036,61	297,00	-,227	,821	Sol	1205,05	134,35	-,323	,748
	Sağ	1068,39	220,72			Sağ	1219,82	160,69		
Ortalama Hız (m/s)	Sol	0,99	0,37	-1,89	,064	Sol	1,01	0,17	-,364	,718
	Sağ	1,03	0,187			Sağ	1,03	0,267		
Aktif Sıçrama Süresi (s)	Sol	0,66	0,17	,816	,418	Sol	0,82	0,23	-,158	,875
	Sağ	0,66	0,131			Sağ	0,82	0,221		

Tablo 4'te basketbolcuların kendi içinde gerçekleştirilen tek taraflı (sağ-sol bacak) CMS karşılaştırılmasında, sağ bacak ortalama değerlerinin sol bacak ortalama değerlerine göre daha yüksek olduğu görülse de istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Voleybolcuların kendi içinde gerçekleştirilen tek taraflı (sağ-sol bacak) CMS karşılaştırılmasında; sıçrama yüksekliği, relatif maksimum güç, ivmelenme ve sıçrama hızı parametrelerinde sol bacak; ortalama güç, ortalama kuvvet ve ortalama hız parametrelerinde ise sağ bacak ortalama değerlerinin daha yüksek olduğu görülse de istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Alt ekstremite hareketleri ve performansı için büyük öneme sahip olan sıçrama, bilateral (iki taraflı) veya unilateral (tek taraflı) formlarda gerçekleşebilir. İtme gücü ile ortaya çıkan sıçramaların oluşturduğu birçok hareket genellikle tek taraflı olarak gerçekleşmektedir (Meylan vd., 2009). Dolayısıyla tek taraflı sıçrama performansının değerlendirilmesinin uzuvlar arasındaki asimetric yapı, bacaklar arasındaki performans çıktısı farkı ve olası sakatlık risklerinin tespitinde büyük avantajlar sağlayabileceği belirtilmektedir (Dietze-Hermosa, Montalvo, Cubillos, Gonzalez ve Dorgo, 2020). Bu çalışmanın amacı; basketbol ve voleybolcularda tek taraflı CMS performanslarının karşılaştırılmasıdır.

Sporcularda bacaklar arasında olası kuvvet farklılıklarının (bilateral veya unilateral) sıçrama performansını etkilemesi normal bir durum olarak görülmektedir (Lockie vd., 2014). Çalışmamızda basketbol ve voleybolcuların kendi içindeki tek taraflı CMS performansları incelendiğinde, sol ve sağ bacak arasında istatistiki farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4). Yanci ve Camara (2016) amatör futbolcularda gerçekleştirdiği çalışmada, dominant ve non-dominant bacaklardaki CMS performansını karşılaştırmış, sıçrama süresi, yüksekliği ve hız parametrelerinde dominant bacak lehine istatistiksel farkın olduğunu; ayağın zeminle ilk kontak zamanı ve düşüş evresi (landing) parametrelerinde ise fark olmadığını bildirmiştir. Katılımcıların CMS testine ait parametrelerde bacaklar arasında (sağ-sol) farklılık olmamasının nedeni olarak; basketbol ve voleybol branşlarında her iki bacağın bransa özgü birçok aksiyonda aktif olarak kullanılması gösterilebilir. Dobbs, Gill, Smart ve McGuigan (2015), 17 iyi seviyede fitness performansına sahip ragbi sporcusunda vertikal olarak gerçekleştirilen tek taraflı sıçramanın, çift taraflı sıçramaya göre sprint hızı ile daha yüksek düzeyde korelasyon gösterdiğini belirtmiştir. Bu bulgu, sprint gibi patlayıcı güç gerektiren bir performansta unilateral sıçrama kapasitesinin önemini göstermektedir. Farklı bir çalışmada ise Moreno-Perez ve diğerleri (2017), kasık sakatlığı geçmişi olan ve olmayan (sağlıklı) tenisçilerde gerçekleştirdiği çalışmada, tek taraflı CMS sıçrama yüksekliği parametresinde gruplar arasında fark olmadığını vurgulamıştır ($0,19 \pm 0,05$ m; $0,19 \pm 0,04$ m sırasıyla). Tek taraflı sıçrama performansının sakatlık riski ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde mevcut bulgunun önemi artmaktadır. Bishop, Read, Stern ve Turner (2020) çalışmasında, müsabaka sonrası elde edilen tek taraflı CMS değerlerinin müsabaka öncesine göre istatistiki olarak düşüş gösterdiğini tespit etmiştir. Kozinc, Marković, Hadžić ve Šarabon (2020), tek taraflı sıçrama yüksekliği ile izokinetik diz ekstansiyon zirve tork değeri ($60^\circ/s$ ve $240^\circ/s$) arasında pozitif korelasyon (zayıf düzeyde) olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla sporcuların fitness düzeyleri, özellikle de alt ekstremité gücü ile tek taraflı sıçrama kapasitesi arasında bir ilişki olduğu söylenebilir.

Çalışmamızdaki bulgulara göre; voleybolcu ve basketbolculara ait sağ-sol bacak CMS performanslarını ifade eden bazı parametrelerde farklılık olduğu saptanmış ve farklılığın voleybolcular lehine olduğu görülmüştür. Branşlar arası sağ bacak CMS performansı karşılaştırılmasında; sıçrama yüksekliği, ortalama kuvvet ve aktif sıçrama süresi gibi sıçrama hareketinin yerden uzaklaşma, uygulanan kuvvet ve zaman gibi yansımalarını ifade eden değerlerde voleybolcuların istatistiki olarak daha iyi performans ortaya koyduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 2). Sol bacak CMS performanslarına ait karşılaştırmada ise, ortalama güç ve ortalama hız hariç diğer tüm parametrelerde voleybolcuların istatistiki olarak daha iyi performans ortaya koyduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 3). Ortalama güç parametresinde istatistiki farklılık olmasa da voleybolcuların daha iyi performans gösterdiği söylenebilir. Mevcut bulgular voleybolcuların tek taraflı sıçrama aksiyonlarında basketbolculara göre daha iyi performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Battaglia, Paoli, Bellafiore, Bianco ve Palma (2014), üç yıllık bransa özgü antrenman uygulamasının sıçrama performansına etkisini incelediği çalışmada, voleybolcuların basketbolcular ve kontrol grubuna göre vertikal sıçramada daha iyi performans ortaya koyduğunu bildirmişlerdir. Sıçrama süresi ve yüksekliği ise çalışmada öne çıkan parametrelerdir. Kollias, Panoutsakopoulos ve Papaikovou (2004), altı farklı branştan toplam 138 erkek sporcunun katıldığı çalışmada, vertikal eksende gerçekleşen drop (düşerek) sıçrama performansında voleybolcuların diğer branşlardaki sporculara göre daha iyi değerlere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Literatürde vertikal sıçrama

tabanlı testlerde voleybolcuların daha iyi performans göstermesi, çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir.

Temelde sıçrama özelliğinin yoğun olarak kullanıldığı iki branşa ait bulgular incelendiğinde; voleybolcuların dikey sıçrama ile karakterize değerlerde daha iyi sonuçlar ortaya koymasının, tek taraflı sıçramanın voleybolda çoğu teknikte baskın oluşu, sporcu profili ve vücut kompozisyonu gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca branşlar arası tek taraflı sıçrama performansını inceleyen çalışma sayısının yetersiz olması, sunulan çalışma bulgularının önemini artırmaktadır. Çift taraflı formda gerçekleşen hareketlerin tek taraflı gerçekleşen hareketleri de etkileyebileceği düşünüldüğüne, vücudun asimetric gelişimine (interlimb coordination) önem verilmesinin atletik performans ve branşa özgü sportif beceriler açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede, antrenörler ve atletik performans ekiplerinin tek taraflı hareketlerin yoğun olarak kullanıldığı branşlarda vücut koordinasyonu ve stabilite egzersizlerine daha fazla önem vermesi tavsiye edilmektedir.

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

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Araştırma Dizaynı- YM, Verilerin Toplanması- YM, AU, RS; İstatistik analiz- RS; Makalenin hazırlanması, YM; RS

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Tıp Fakültesi (Girişimsel Olmayan) Etik Kurulu

Tarih: 23.06.2021

Sayı No: 04-2021/15

KAYNAKLAR

- Battaglia, G., Paoli, A., Bellafiore, M., Bianco, A. & Palma, A. (2014). Influence of a sport-specific training background on vertical jumping and throwing performance in young female basketball and volleyball players. *The Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 54(5), 581-587.
- Bishop, C., Read, P., Stern, D. & Turner, A. N. (2020). Effects of soccer match-play on unilateral jumping and inter-limb asymmetry: a repeated measures design. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-26. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003389>
- Dietze-Hermosa, M. S., Montalvo, S., Cubillos, N. R., Gonzalez, M. P. & Dorgo, S. (2020). Association and predictive ability of vertical countermovement jump performance on unilateral agility in recreationally trained individuals. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 2076-2085. doi: 10.7752/jpes.2020.s3280
- Dobbs, C. W., Gill, N. D., Smart, D. J. & McGuigan, M. R. (2015). Relationship between vertical and horizontal jump variables and muscular performance in athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 661-671. doi: 10.1519/JSC.0000000000000694
- Domínguez-Díez, M., Castillo, D., Raya-González, J., Sánchez-Díaz, S., Soto-Célix, M., Rendo-Urteaga, T. & Lago-Rodríguez, Á. (2021). Comparison of multidirectional jump performance and lower limb passive range of motion profile between soccer and basketball young players. *Plos One*, 16(1), 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245277>
- 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>.
- Forza, J. ve Edmundson, C. J. (2019). Comparison between gyro inertial sensor and chrono jump contact mat for the assessment of squat jump, countermovement jump and abalakov jump in amateur male volleyball players, amateur male rugby players and in high school students. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science Technology*, 6(4), 9982-9988.
- Haugen, T. A., Breitschädel, F., Wiig, H. & Seiler, S. (2020). Countermovement jump height in national-team athletes of various sports: a framework for practitioners and scientists. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(2), 184-189. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0964>.
- Heishman, A., Brown, B., Daub, B., Miller, R., Freitas, E. & Bembem, M. (2019). The influence of countermovement jump protocol on reactive strength index modified and flight time: contraction time in collegiate basketball players. *Sports*, 7(2), 37. <https://doi.org/10.3390/sports7020037>
- Heishman, A. D., Daub, B. D., Miller, R. M., Freitas, E. D., Frantz, B. A. & Bembem, M. G. (2020). Countermovement jump reliability performed with and without an arm swing in NCAA division 1 intercollegiate basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 546-558. doi: 10.1519/JSC.0000000000002812
- Kabaciński, J., Murawa, M., Fryzowicz, A. & Dworak, L. B. (2017). A comparison of isokinetic knee strength and power output ratios between female basketball and volleyball players. *Human Movement*, 18(3), 40-45. doi: 10.1515/humo-2017-0022
- Kipp, K., Kiely, M., Giordanelli, M., Malloy, P. & Geiser, C. (2020). Joint-and subject-specific strategies in male basketball players across a range of countermovement jump heights. *Journal of Sports Sciences*, 38(6), 652-657. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1723374>
- Kollias, I., Panoutsakopoulos, V. & Papaiakovou, G. (2004). Comparing jumping ability among athletes of various sports: vertical drop jumping from 60 centimeters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 546-550. doi: 10.1519/1533-4287(2004)18<546:CJAAAO>2.0.CO;2
- Kozinc, Ž., Marković, G., Hadžić, V. & Šarabon, N. (2020). Relationship between force-velocity-power profiles and inter-limb asymmetries obtained during unilateral vertical jumping and single-joint isokinetic tasks. *Journal of Sports Sciences*, 39(3) 248-258. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1816271>

- Lockie, R. G., Callaghan, S. J., Berry, S. P., Cooke, E. R., Jordan, C. A., Luczo, T. M. & Jeffriess, M. D. (2014). Relationship between unilateral jumping ability and asymmetry on multidirectional speed in team-sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(12), 3557-3566. doi: 10.1519/JSC.0000000000000588
- Makaracı, Y., Özer, Ö., Soslu, R. & Uysal, A. (2021). Bilateral counter movement jump, squat, and drop jump performances in deaf and normal-hearing volleyball players: a comparative study. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 17(5), 339-347. doi:10.12965/jer.2142522.261
- McLellan, C. P., Lovell, D. I. & Gass, G. C. (2011). The role of rate of force development on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 379-385. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181be305c
- Meylan, C., McMaster, T., Cronin, J., Mohammad, N. I., Rogers, C. & Deklerk, M. (2009). Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1140-1147. doi: 10.1519/JSC.0b013e318190f9c2
- Morales, A. P., Sampaio-Jorge, F., Rangel, L. F. C., Coelho, G. M. O., Leite, T. C. & Ribeiro, B. G. (2014). Heart rate variability responses in vertical jump performance of basketball players. *International Journal of Sports Science*, 4(2), 72-78. doi: 10.5923/j.sports.20140402.06
- Moreno-Pérez, V., Lopez-Valenciano, A., Barbado, D., Moreside, J., Elvira, J. L. L. & Vera-Garcia, F. J. (2017). Comparisons of hip strength and countermovement jump height in elite tennis players with and without acute history of groin injuries. *Musculoskeletal Science and Practice*, 29, 144-149. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.04.006>
- Sarvestan, J., Cheraghi, M., Sebyani, M., Shirzad, E. & Svoboda, Z. (2018). Relationships between force-time curve variables and jump height during countermovement jumps in young elite volleyball players. *Acta Gymnica*, 48(1), 9-14. doi: 10.5507/ag.2018.003
- Sattler, T., Hadžic, V., Dervišević, E. & Marković, G. (2015). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players: Effects of playing position and competition level. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(6), 1486-1493. doi: 10.1519/JSC.0000000000000781
- Sheppard, J. M., Dingley, A. A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D. W. & Newton, R. U. (2011). The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 85-89. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.07.006>
- Sugiyama, T., Kameda, M., Kageyama, M., Kiba, K., Kanehisa, H. & Maeda, A. (2014). Asymmetry between the dominant and non-dominant legs in the kinematics of the lower extremities during a running single leg jump in collegiate basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(4), 951-957
- Tai, W., Peng, H., Lin, J., Lo, S., Yu, H. & Huang, J. (2020). Biomechanical characteristics of single leg jump in collegiate basketball players based on approach technique. *Applied Sciences*, 10(1), 309. <https://doi.org/10.3390/app10010309>
- Yanci, J. & Camara, J. (2016). Bilateral and unilateral vertical ground reaction forces and leg asymmetries in soccer players. *Biology of Sport*, 33(2), 179-183. doi: 10.5604/20831862.1198638
- Ziv, G. & Lidor, R. (2010a). 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>
- Ziv, G. & Lidor, R. (2010b). Vertical jump in female and male basketball players—A review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 332-339. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.02.009>

