




## Kadın Voleybol ve Tenis Oyuncularının Sürat, Yön Değiştirme Sürati ve Sıçrama Performanslarının Karşılaştırması

-  Barışcan ÖZTÜRK [Sorumlu Yazar]  
Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, bariscan.ozturk.bc@gmail.com
-  Demet ÖZTÜRK  
Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, demet.ozturk@gsb.gov.tr.
-  Levent SANGÜN  
Çukurova Üniversitesi, Adana Meslek Yüksekokulu, lsangun@cu.edu.tr

**Makale Geliş Tarihi:** 23.08.2023    **Makale Kabul Tarihi:** 28.12.2023    **Makale Yayın Tarihi:** 31.12.2023

### ÖZET

**Amaç:** Kadın Voleybol ve Tenis oyuncularının sürat, yön değiştirme ve sıçrama performanslarının karşılaştırmasıdır. **Yöntem:** Araştırmaya yaş ortalamaları 15,79±0,76, boy uzunlukları 1,61 ±0,06 m, ağırlıkları 51,95 ±7,03 kg, BMI değerleri 19,92 ±2,54 kg/m<sup>2</sup> ve spor yaşları 4,32 ±1,49 yıl olan toplam 34 (Voleybol n=17; Tenis n=17) gönüllü kadın sporcu katılmıştır. Çalışma 48 saat aralıkla 2 oturumdan oluşmuştur. İlk oturumda sporcuların antropometrik ölçümleri ve 30 m sürat ölçümleri alınmıştır. Araştırmanın İkinci oturumunda yön değiştirme (COD) ve dikey sıçrama (CMJ) ölçümleri alınmıştır. Sıçrama yüksekliğinden zirve anaerobik güç (ZAG) performansı hesaplanmıştır. Veri analizinde Independent Sample T test kullanılmıştır. **Bulgular:** Gruplar arası karşılaştırmalarda 30 m sürat performansında fark bulunamamıştır (p>0,05). Yön değiştirme sürat performansında tenis oyuncuları lehine anlamlı bir farklılık bulunurken (p<0,05), dikey sıçrama ve zirve anaerobik güç parametrelerinde voleybol oyuncuları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05). **Sonuç:** Voleybol ve Tenis oyuncularının sürat performansında fark olmadığı söylenebilir. Yön değiştirme süratinde tenis oyuncularının voleybol oyuncularına göre daha iyi olduğu söylenebilir. Sıçrama ve anaerobik güç performansında ise voleybol oyuncularının tenis oyuncularından daha iyi olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürat, Yön Değiştirme Sürati, Dikey Sıçrama, Tenis, Voleybol

## Comparison of Speed, Change of Direction Speed and Jump Performances of Women's Volleyball And Tennis Players

### ABSTRACT

**Aim:** To compare the speed, change of direction and jump performances of female Volleyball and Tennis players. **Method:** A total of 34 (Volleyball n=17; Tennis n=17) volunteer female athletes with a mean age of 15.79±0.76 years, a height of 1.61±0.06 m, a weight of 51.95±7.03 kg, a BMI of 19.92 ±2,54 kg/m<sup>2</sup> and a sport age of 4.32±1.49 years participated in the study. The study consisted of 2 sessions 48 hours apart. In the first session, anthropometric measurements and 30 m speed measurements of the athletes were taken. In the second session of the study, change of direction (COD) and vertical jump (CMJ) measurements were taken. Peak anaerobic power (PAP) performance was calculated from the jump height. Independent Sample T test was used in data analysis. **Results:** No difference was found in 30 m sprint performance in comparisons between groups (p>0.05). While there was a significant difference in favor of tennis players in change of direction sprint performance (p<0.05), a significant difference was found in favor of volleyball players in vertical jump and peak anaerobic power parameters (p<0.05). **Conclusion:** It can be said that tennis players are better than volleyball players in changing direction speed. It can be said that volleyball players are better than tennis players in jumping and anaerobic power performance.

**Keywords:** Speed, Change of Direction, Vertical Jump, Tennis, Volleyball

## GİRİŞ

Voleybol ve Tenis, dikey ve yatay ekseninde patlayıcı güç gerektiren hareketlerin kısa dinlenme aralıklarıyla uygulandığı yoğun anaerobik sporlardır (Sheppard, Gabbett ve Stanganelli, 2009). Nöromüsküler sisteminin mümkün olan en kısa zamanda gerilim gösterme kabiliyeti olarak ifade edilen patlayıcı güç, bu sportlardaki atletik performansın önemli komponentlerinden biri olarak kabul edilir. Patlayıcı güç gerektiren hareketlerin sergilenmesi kas gücüne bağlıdır. Kas gücü, belirli bir kasın aynı miktardaki işi daha kısa sürede yapılmasını sağlamaktadır. Bundan dolayı, kas gücü sportif faaliyetlerde özellikle sprint, yön değiştirme sürati ve sıçrama performansında önemlidir (Saeed, 2013).

Patlayıcı gücün baskın olduğu voleybolda, sergilenen en baskın atletik performans unsurlarından biri sıçrama kabiliyetidir. Yapılan araştırmalar, dikey sıçrama performansının gücün önemli bir belirteci olduğunu göstermektedir (Peterson, Alvar ve Rhea, 2006; Wisløff, Castagna, Hegerud, Jones ve Hoff, 2004). Beş setten oluşan bir voleybol maçında her oyuncu 250'den fazla sıçrama yapmaktadır (Martinez, 2017; Vlantes ve Readdy, 2017). Bundan dolayı dikey sıçrama paterni, voleybolda yüksek performansı belirleyen temel faktörlerden biri olarak tanımlanmıştır (Stanganelli, Dourado, Oncken, Mançan ve Costa, 2008). Bir oyuncunun yüksek sıçrama kabiliyeti, oyuncunun hücum ve savunma sırasında güç üretip, başarılı performans ortaya koyabilme oranını artırır (Forthomme ve diğ., 2005). Dikey sıçrama becerisinin haricinde, sürat ve yön değiştirme (COD) sürati voleybol için önemli atletik performans bileşenlerindedir (Pleša, Kozinc ve Šarabon, 2022). Oyun içinde hücum ve savunma sırasında başarılı performansın ortaya konmasında önemli bir unsur sprintler ve yön değiştirme süratine bağlıdır (Cengizel, 2020).

Tenis branşında da beklenen fiziksel ve fizyolojik talepler voleybol branşı ile benzerlik göstermektedir (Fernandez-Fernandez, Ulbricht ve Ferrauti, 2014). Tenis, kısa süreli dinlenmelerle, yüksek yoğunlukta oynanır. Müsabakalar ortalama 1,5 saat sürer ve her müsabakada yoğun atletik performans çıktılarının sergilenmesi gerekir. Müsabaka için bir sporcu, bir rallide her vuruş için ortalama 3 m doğrusal, 8-15 m hızlı yön değiştirme koşuları yapıp ortalama 4-5 vuruş yapmaktadır (Kovacs, 2006; Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva ve Pluim, 2006). Bu mekanik taleplerin karşılanması gelişmiş patlayıcı güç yeteneği ve atletik performansına bağlıdır.

Branşa özgü sportif performans, sıçrama ve sprint hareketlerinde güç üretme kapasitesinden doğrudan etkilenmektedir (Fernandez ve diğ., 2009; Sattler vd., 2015; Schons vd., 2019). Her iki branştaki sporcuların sürat, yön değiştirme sürati ve sıçrama performanslarının belirlenip bu doğrultuda hazırlanılması sportif performans açısından önemlidir. Branşların kendi içinde mevcut sürat, yön değiştirme ve sıçrama çıktılarını değerlendiren birçok araştırma bulunmaktadır (Fernandez ve diğ., 2022; Giles, Peeling ve Reid, 2022; Lockie ve diğ., 2020; Tramel ve diğ., 2019). Ancak literatür incelendiğinde, voleybol ve tenis oyuncularının sürat, yön değiştirme sürati ve sıçrama performanslarını inceleyen araştırmalara ulaşılamamıştır. Bu alandaki eksikğin doldurulup literatüre katkı sağlanması önemlidir. Bu doğrultuda bu çalışma voleybol ve tenis branşındaki kadın sporcuların sürat, yön değiştirme sürati ve sıçrama performansını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

## **MATERYAL & METOT**

### **Araştırma Modeli**

Bu çalışmada, voleybol ve tenis oyuncularının sürat, yön değiştirme sürati ve sıçrama yüksekliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel araştırma modeli kullanılmıştır.

### **Katılımcılar**

Araştırmaya yaş ortalamaları  $15,79 \pm 0,76$ , yıl boy uzunlukları  $1,61 \pm 0,06$  m, vücut ağırlıkları  $51,95 \pm 7,03$  kg, BMI değerleri  $19,92 \pm 2,54$  kg/m<sup>2</sup> ve spor yaşları  $4,32 \pm 1,49$  yıl olan toplam 34 (Voleybol n=17; Tenis n=17) gönüllü kadın sporcu katılmıştır.

### **Araştırma Deseni**

Araştırma 48 saat aralıkla 2 oturumdan oluşmuştur. Testler başlamadan önce sporculara 15 dakika süren genel ısınma protokolü uygulanmıştır. Araştırmanın ilk oturumunda antropometrik test ve 30 m sürat testi, ikinci oturumunda ise yön değiştirme sürati ve dikey sıçrama testi uygulanmıştır. Sporcuların dikey sıçrama yüksekliklerinden Sayers eşitliği kullanılarak zirve anaerobik güç sonuçları hesaplanmıştır. Sirkadiyen ritminin sporcular üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak amacıyla çalışma aynı araştırmacı tarafından günün aynı saatinde (17:00-18:00) yapılmıştır (Öztürk ve diğ., 2023a; Öztürk ve diğ., 2023b). Araştırmaya katılan sporcular 18 yaşından küçük olduğu için performans testleri yapılmadan önceki antrenman ailelere

çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmaya katılmayı kabul eden velilerden onam formu alınmıştır.

## **Uygulanan Testler**

### **Aktif Sıçrama Testi (Counter Movement Jump Testi)**

Sporcuların sıçrama testi Newtest Powertimer 300 cihazı kullanılarak uygulanmıştır. Sporculardan sıçrama matının orta noktasında, elleri kalçalarında sabit bir şekilde maksimum dikey sıçrama yapmaları istenmiştir. Her sporcu için üç sıçrama testi uygulanıp en iyi derece kayıt edilmiştir. Elde edilen sıçrama yüksekliğinden Sayers eşitliği kullanılarak zirve anaerobik güç belirlenmiştir.

### **30 m Sürat Testi**

Sporcuların sürat performansı, Newtest Powertimer 300 cihazı kullanılarak uygulanmıştır. Test, 30 m'lik parkurda gerçekleştirilmiştir. Başlangıç çizgisinden 30 m uzaklığa yerleştirilen fotoseller ile ölçüm alınmıştır. Sporculardan başlangıç fotoselinden 1 metre geriden çıkacak şekilde başlangıç noktasında yerini almıştır. Sporculardan 30 m mesafeyi maksimum hızda koşmaları istenmiş, 30 m değerleri kaydedilmiştir. Her sporcu için test üç kez uygulanıp en iyi derece kayıt edilmiştir.

### **Zig-Zag Yön Değiştirme Sürat Testi**

Newtest Powertimer 300 cihazı kullanılarak uygulanmıştır. Test 20 metre mesafede birbirine 100°'lik açıyla Zig-Zag olarak 5'er metre mesafeye yerleştirilmiş 3 slalomdan oluşmaktadır. Sporcular başlangıç çizgisinin 1 metre gerisinden başlayacak şekilde en yüksek hızda 3 slalom arasını geçerek testi tamamlamıştır. Her sporcu için test üç kez uygulanıp en iyi derece kayıt edilmiştir (Loturcoet ve diğ., 2016; Pereira ve diğ., 2018).

## **İstatistiksel Analiz**

İstatistiksel analizler, SPSS 22,0 programı kullanılarak yapılmıştır. Deneklerin demografik özellikleri tanımlayıcı istatistikler ile analiz edilmiştir. Sonuçlar aritmetik ortalama±standart sapma ( $\bar{x}\pm ss$ ) olarak verilmiştir. Verilerin normallik dağılımı için Shapiro Wilk testi

uygulanmış ve normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. İkili grup karşılaştırmalarında Independent Sample T test kullanılmıştır. Anlamlılık değeri  $p<0.05$  olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

**Tablo 1.** Voleybol ve Tenis oyuncularının Demografik Özellikleri

		Yaş (yıl)	Boy (m)	Ağırlık (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Antrenman Yaşı (yıl)
<b>Voleybol</b>	$\bar{x}$	15,82	1,65	53,02	19,49	4,76
	SS	0,80	0,06	9,08	3,50	1,78
<b>Tenis</b>	$\bar{x}$	15,76	1,58	50,88	20,35	3,88
	SS	0,75	0,05	4,15	,821	0,99
<b>Toplam</b>	$\bar{x}$	15,79	1,65	51,95	19,92	4,32
	SS	0,76	0,06	7,03	2,54	1,49

Araştırmaya katılan voleybol oyuncularının yaş ortalamaları  $15,82\pm 0,80$  yıl, boy uzunlukları  $1,65\pm 0,06$  m, vücut ağırlıkları  $53,02\pm 9,08$  kg, BMI  $19,49\pm 3,50$  kg/m<sup>2</sup> ve antrenman yaşları  $4,76\pm 1,78$  yıl olarak bulunmuştur. Tenis oyuncularının ise yaş ortalamaları  $15,76\pm 0,75$  yıl, boy uzunlukları  $1,58\pm 0,05$  m, vücut ağırlıkları  $50,88\pm 4,15$  kg, BMI  $20,35\pm 0,82$  kg/m<sup>2</sup> ve antrenman yaşları  $3,88\pm 0,99$  yıl olarak bulunmuştur.

**Tablo 2.** Voleybol ve Tenis Oyuncularının Sürat, Yön Değiştirme Sürati, Sıçrama ve Anaerobik Performanslarının Karşılaştırması

		n	$\bar{x}$	SS	t	p
<b>COD (sn)</b>	<b>Voleybol</b>	17	7,06	0,40	4,57	<b>0,00**</b>
	<b>Tenis</b>	17	6,33	0,51		
<b>CMJ (cm)</b>	<b>Voleybol</b>	17	28,26	4,81	2,17	<b>0,04*</b>
	<b>Tenis</b>	17	25,02	3,80		
<b>ZAG (watt)</b>	<b>Voleybol</b>	17	2062,97	484,19	2,21	<b>0,03*</b>
	<b>Tenis</b>	17	1768,97	255,17		
<b>30 m</b>	<b>Voleybol</b>	17	5,47	0,53	0,51	0,60
	<b>Tenis</b>	17	5,38	0,42		

COD: Yön Değiştirme Sürati (Change of Direction); CMJ: Counter Movement Jump; ZAG: Zirve Anaerobik Güç  $p<0.05^*$

Voleybol ve tenis oyuncularının gruplar arası yön değiştirme sürat (COD) performansında tenis oyuncuları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Dikey sıçrama (CMJ) ve zirve anaerobik güç (ZAG) parametrelerinde voleybol oyuncuları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Ayrıca voleybol ve tenis oyuncularının gruplar arası 30 m sürat performansı arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Omuz eklemine bağlı üst ekstremitenin aktif olarak kullanıldığı branşlar overhead branş olarak kabul edilir. Bu branşlardan en önemli ikisi de tenis ve voleyboldur (Eraslan ve diğ., 2021). Overhead branşlardan ikisi olan voleybol ve tenis branşları müsabaka/yarışma sırasında hem

üst hem de alt ekstremitede aralıklı olarak tekrarlanan yüksek yoğunluklu eforlarla karakterize edilmektedir (Abdelkerim, El Faaza ve Al Ati, 2007; Chely ve diğ., 2014; Vaczi ve diğ., 2013). Sıçrama, sprint, yön değiştirme sürati, vurma, bloklama gibi eylemler bu branşlarda kullanılan yüksek yoğunluklu en temel hareket becerileridir (Gorostiga ve diğ., 2006 Vaczi ve diğ., 2013). Özellikle ergenlik çağındaki sporcuların, başarılı bir atletik yaşam sürdürebilmesi için anaerobik güç, sürat ve yön değiştirme sürat performanslarını bilmeleri, bu durum göz önüne alınarak etkili olabilecek antrenman müdahalelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmamız, kadın voleybol ve tenis oyuncularının sürat, yön değiştirme sürati ve sıçrama performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Voleybol ve Tenis oyuncularının gruplar arası dikey sıçrama ve zirve anaerobik güç performansları arasında Voleybol branşındaki sporcular lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Sporcuların sıçrama yükseklikleri incelendiğinde Voleybolcuların  $28,26\pm 4,81$  cm, tenisçilerin ise  $25,02\pm 3,80$  cm yüksekliğe sıçrayabildikleri bulunmuştur. Ayrıca anaerobik güç sonuçları Voleybolcuların  $2062,97\pm 484,19$  Watt, Tenis oyuncularının ise  $1768,97\pm 255,17$  Watt olarak bulunmuştur. Aktuğ ve İri (2018) farklı branşlardaki sporcuların motor performanslarını incelemiştir. Araştırmada Dordel Koch testi uygulamıştır. Bu testte kullanılan yana adımlama sıçrama ile yatay sıçrama performanslarına göre, voleybol oyuncularının tenis oyuncularına göre daha yükseğe sıçradıkları bulunmuştur. Suchomel ve diğ., (2015) yaptıkları araştırmada kadın voleybol oyuncularının sıçrama yüksekliğinin kadın tenis oyuncularına göre anlamlı düzeyde daha iyi olduğunu bulmuştur ( $p<0,001$ ). Kozinc ve diğ., (2022) farklı branşlardaki sporcuların dikey sıçrama performanslarını karşılaştırdıkları araştırmalarında tenis oyuncularının  $30,53\pm 6,48$  cm, Voleybol oyuncularının ise  $35,73\pm 8,36$  cm sıçrayabildiklerini rapor etmiştir. Suchomel ve diğ., (2016) bir başka araştırmalarında sporcuların alt ekstremitte gücünü incelemiştir. Araştırmada voleybol ve tenis oyuncularının sıçrama yükseklikleri ve anaerobik güç çıktılarını analiz etmiştir. Voleybol oyuncularının sıçrama yüksekliğini  $35,00\pm 2,00$  cm, tenis oyuncularının  $19,00\pm 4,00$  cm olarak bulmuşlardır. Aynı araştırmada sporcuların zirve anaerobik güçlerini de incelemiş, Voleybolcuların  $4084,4\pm 585,9$  watt ve Tenis oyuncularının ise  $2636,5\pm 440,6$  watt anaerobik güce sahip olduklarını rapor etmişlerdir. Herring ve diğ., (2022) yaptıkları araştırmada bir voleybol müsabakasındaki sıçrama yükünü incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuca göre, 3 set olarak oynanan bir müsabakada sporcuların  $54,1\pm 20,3$  sıçramaya, 4 set oynanan bir oyunda ise  $76,8\pm 27,5$  sıçramaya ulaştıklarını belirtmiştir. Voleybol ve tenis overhead branş olmasına rağmen oyundaki mekanik özellikler açısından farklılık göstermektedir. Özellikle voleybol

oyun boyunca dikey ekseninde yapılan sıçrama hareketlerinin baskın olduğu bir spordur. Literatürde yapılan araştırmalar ile bu araştırmanın bulguları birbirini desteklemektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda, Voleybol oyuncularının sıçrama ve anaerobik güç düzeylerinin tenis oyuncularına göre yüksek olmasının sebebi, oyunun yapısındaki sıçrama baskınlığından ve başarılı bir performans için bu özelliklerin geliştirilmesi için uygulanan pliometrik antrenmanlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Voleybol ve tenis oyuncularının gruplar arası yön değiştirme sürat (COD) performansında tenis oyuncuları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Sporcuların COD performansı incelendiğinde Voleybolcuların  $7,06 \pm 0,46$  sn, tenisçilerin ise  $6,33 \pm 0,51$  sn koşabildikleri bulunmuştur. Literatürde voleybol ve tenis oyuncularının yön değiştirme süratini inceleyen araştırmaya ulaşılamamıştır. Yapılan araştırmada yön değiştirme becerisine benzer özellikte olan çeviklik ile ilgili bir araştırmaya ulaşılmıştır. Zemkova ve Hamar (2014) farklı branşlardaki sporcuların çeviklik performansını karşılaştırdıkları araştırmada tenis oyuncularının, voleybol oyuncularına göre daha iyi çeviklik performansa sahip olduklarını rapor etmiştir. Alan yazındaki araştırmada bulunan sonuç ile bu araştırmadaki bulgular benzerlik göstermektedir. Oyuncu sayısına oranla oyunun alanının kısıtlı olması açısından yön değiştirme mesafesi voleybol oyununda kısıtlıdır. Buna paralel olarak da oyun içinde bir oyuncunun ortaya koyduğu yön değiştirme sürat oranı da düşük kalmaktadır. Tek ya da çiftlerde oynanabilen tenis oyununda ise, oyuncu sayısına oranla oyun alanı daha geniştir. Oyun alanındaki genişlik, hızlı oynanan bir oyunda tenis oyuncularından beklenen yön değiştirme sürat talebini arttırmaktadır. Artan bu taleplere paralel olarak da tenis oyuncularının antrenman programlarının bu şekilde organize edilmesinden dolayı da voleybol oyuncularına göre daha iyi yön değiştirme sürat becerisine sahip oldukları düşünülmektedir.

Voleybol ve tenis oyuncularının gruplar arası 30 m sürat performansı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Voleybolcuların 30 m sürat performansı  $5,47 \pm 0,53$  sn, tenisçilerin ise  $5,38 \pm 0,42$  sn bulunmuştur. Marangoz (2019) farklı branşlardaki amatör sporcuların sürat performansını incelediği araştırmada voleybol ve tenis oyuncularının 15 m sürat performansı arasında anlamlı bir farklılık bulamamıştır ( $p > 0,05$ ). Araştırmada voleybol oyuncularının süratini  $2,36 \pm 0,07$  sn, tenis oyuncularının  $2,36 \pm 0,11$  sn olarak bulmuştur. Bu bulgular araştırmadaki bulguları desteklemektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda voleybol ve tenis oyuncularının sürat becerilerinin birbirine benzer olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, voleybol oyuncularının tenis oyuncularına göre sıçrama ve anaerobik güç açısından daha iyi olduğu, tenis oyuncularının ise yön değiştirme sürat performansı açısından

voleybol oyuncularına göre daha iyi olduğu bulunmuştur. Ayrıca, voleybol ve tenis oyuncularının sürat becerilerinin birbirine benzer olduğu söylenebilir. Bu bulgular doğrultusunda antrenörlere ve kondisyonerlere çalıştıkları branşın taleplerini göz önüne alıp sporcularının performans düzeylerini belirleyip eksik olan özelliklerini geliştirici antrenmanlara programlarında yer vermeleri önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.
- Aktug, Z. B., & Iri, R. (2018). The Effect of Motor Performance on Sportive Performance of Children in Different Sports Branches. *Asian Journal of Education and Training*, 4(2), 75-79.
- Cengizel, E. (2020). The relationship between speed and isokinetic knee strength in female volleyball players. *African Educational Research Journal*, 8(2), 406-409.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., & Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1401-1410.
- Eraslan, L., Castelein, B., Spanhove, V., Orhan, C., Duzgun, I., & Cools, A. (2021). Effect of plyometric training on sport performance in adolescent overhead athletes: A systematic review. *Sports health*, 13(1), 37-44.
- Fernandez-Fernandez, J., Alexander Ulbricht, & Alexander Ferrauti (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it? *British Journal of Sports Medicine*, 48, 22-31.
- Fernandez-Fernandez, J., Loturco, I., Pereira, L. A., Del Coso, J., Areces, F., Gallo-Salazar, C., & Sanz-Rivas, D. (2022). Change of direction performance in young tennis players: A comparative study between sexes and age categories. *Journal of strength and conditioning research*, 36(5), 1426-1430.
- Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 387-391.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *Strength and Conditioning Journal*, 31, 15-26.
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Ciccarone, G., Crielaard, J. M., & Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *The American journal of sports medicine*, 33(10), 1513-1519.
- Giles, B., Peeling, P., & Reid, M. (2022). Quantifying change of direction movement demands in professional tennis matchplay: An analysis from the Australian Open Grand Slam. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Gorostiaga, E. M., Granados, C. R. I. S. T. I. N. A., Ibañez, J. A. V. I. E. R., González-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(2), 357-366.
- Herring, C. H., & Fukuda, D. H. (2022). Monitoring Competition Jump Load in Division I Female Collegiate Volleyball Athletes. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 4(3), 221-230.
- Kovacs, M. S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 38-386.
- Kozinc, Ž., Žitnik, J., Smajla, D., & Šarabon, N. (2022). The difference between squat jump and countermovement jump in 770 male and female participants from different sports. *European Journal of Sport Science*, 22(7), 985-993.
- Lockie, R. G., Dawes, J. J., & Callaghan, S. J. (2020). Lower-body power, linear speed, and change-of-direction speed in division I collegiate women's volleyball players. *Biology of sport*, 37(4), 423-428.
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Maldonado, T., Piazzini, A. F., Bottino, A., ... & Nakamura, F. Y. (2016). Improving sprint performance in soccer: effectiveness of jump squat and Olympic push press exercises. *PloS one*, 11(4), Article e0153958. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153958>.
- Marangoz, İ. (2019). Farklı branşlardaki amatör sporcuların alt ekstremitte hacim ve kütlelerinin ivmelenme hızı üzerine etkileri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 13-22.
- Martinez, D. B. (2017). Consideration for power and capacity in volleyball vertical jump performance. *Strength & Conditioning Journal*, 39(4), 36-48.
- Öztürk B., Bahçivan İ., Büyüktaş B., ve Sangün L. (2023b). Geleneksel Ve Kan Akışı Kısıtlama Yöntemi İle Uygulanan Bench Press Antrenmanının Üst Ekstremitte Anaerobik Performansında Post Aktivasyon Potansiyeli Üzerine Akut Etkisi. Soner Çetinkaya (Ed.), *Spor Bilimleri Alanında Güncel Araştırmalar IV. İçinde*. 1. Bölüm. Gazi Kitabevi.



- Öztürk B., Bahçivan İ., Öztürk D., ve Sangün L. (2023a). The Effect of Squat Applied with Blood Flow Restriction Method on Post-Activation Potention. Soner Çetinkaya (Ed.), *Current Research in Sports Science I. İçinde*. Chapter III. Gazi Kitabevi.
- Pereira, L. A., Nimphius, S., Kobal, R., Kitamura, K., Turisco, L. A., Orsi, R. C., ... & Loturco, I. (2018). Relationship between change of direction, speed, and power in male and female National Olympic team handball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(10), 2987-2994. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002494>.
- Peterson, M. D., Alvar, B. A., & Rhea, M. R. (2006). The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 867-873.
- Pleša, J., Kozinc, Ž., & Šarabon, N. (2021). The Association Between Force-Velocity Relationship in Countermovement Jump and Sprint With Approach Jump, Linear Acceleration and Change of Direction Ability in Volleyball Players. *Frontiers in physiology*, 12, 763711.
- Saeed, K. K. (2013). Effect of complex training with low-intensity loading interval on certain physical variables among volleyball infants (10-12 ages). *Science. Mov. Health*, 13, 16-21.
- Sattler, T., Sekulić, D., Spasić, M., Perić, M., Krolo, A., Uljević, O., & Kondrić, M. (2015). Analysis of the association between motor and anthropometric variables with change of direction speed and reactive agility performance. *Journal of human kinetics*, 47(1), 137-145.
- Schons, P., Da Rosa, R. G., Fischer, G., Berriel, G. P., Fritsch, C. G., Nakamura, F. Y., ... & Peyré-Tartaruga, L. A. (2018). The relationship between strength asymmetries and jumping performance in professional volleyball players. *Sports Biomechanics*.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. R. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.
- Stanganelli, L. C. R., Dourado, A. C., Oncken, P., Mançan, S., & da Costa, S. C. (2008). Adaptations on jump capacity in Brazilian volleyball players prior to the under-19 World Championship. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 741-749.
- Suchomel, T. J., Sole, C. J., & Stone, M. H. (2016). Comparison of methods that assess lower-body stretch-shortening cycle utilization. *The journal of strength & conditioning research*, 30(2), 547-554.
- Suchomel, T. J., Sole, C. J., Bailey, C. A., Grazer, J. L., & Beckham, G. K. (2015). A comparison of reactive strength index-modified between six US collegiate athletic teams. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1310-1316.
- 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.
- Vácz, M., Tollár, J., Mészler, B., Juhász, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of human kinetics*, 36, 17.
- Vlantes, T. G., & Readdy, T. (2017). Using microsensor technology to quantify match demands in collegiate women's volleyball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12), 3266-3278.
- Wisłøff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288.
- Zemková, E., & Hamar, D. (2014). Agility performance in athletes of different sport specializations. *Acta Gymnica*, 44(3), 133-140.