

Raket Sporlarında Kavrama Kuvveti

Nebahat ELER¹, Serdar ELER²

¹Bülent Ecevit Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
²Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Araştırma Makalesi

Öz

Bu çalışmanın amacı, erkek tenis, squash, masa tenisi ve badminton oyuncularının el kavrama kuvvetleri arasındaki ilişkiyi tespit etmektir. Çalışmaya tenis (n=25), squash (n=25), masa tenisi (n=25), badminton (n=25), branşlarından toplam 100 erkek sporcu katılmıştır. Sporcuların boy uzunlukları, vücut ağırlıkları alınarak, Beden Kitle İndeksi (BKI) hesaplanmış ve el kavrama kuvveti ölçümleri yapılmıştır. Çalışmaya katılan sporcuların, bazı antropometrik özelliklerine ilişkin ortalamaları, standart sapmaları hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için bağımsız ikiden çok grubun karşılaştırıldığı durumlarda parametrik testlerden Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way Anova) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan istatistiksel analizler %95 güven aralığında 0.05 ve 0.01 hata düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 20.0 paket program kullanılmıştır. Sonuç olarak gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05) ancak raket sporlarında kavrama kuvvetinin önemi dikkate alındığında bu sonucun anlamlı olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Tenis, Squash, Masa tenisi, Badminton, El kavrama kuvveti

Grip Strength in Racket Sports

Abstract

The aim of this study is to determine the relationship between hand grip strength of male tennis, squash, table tennis and badminton players. A total of 100 male athletes participated in the study tennis (n = 25), squash (n = 25), table tennis (n = 25) and badminton (n = 25). The athletes' body lengths, body weights and Body mass indexes (BMI) were calculated, hand grip strength measurements were made, averages and standard deviations of some anthropometric features were calculated. One-way ANOVA was used for parametric tests to determine the differences between the groups when multiple groups were compared independently. The statistical analyzes used in the study were performed at 95% confidence interval, 0.05 and 0.01 error levels. SPSS 20.0 package program was used for statistical analysis of the data. As a result, although there is no statistical difference (p>0.05) between the groups, it can be said that this result is significant when considering the importance of grip strength in racket sports.

Keywords: Tennis, Squash, Table tennis, Badminton, Hand grip strength

Giriş

Kavrama kuvveti, genel sağlığın önemli bir göstergesidir ve gücü tahmin etmek için kullanılan en önemli yöntemlerinden biridir (Gros Lambert, 2002; Tamiya, 2012). Öte yandan, kavrama kuvveti, farklı spor oyunlarında topun aletin yakalanması ve atılması için önemlidir. Parmaklar ve el yüzeyi parametreleri bir cisim (top, alet..vs) kavramak için gerekli olandan daha uzunsa, parmaklar daha az yayılır ve bir cisim kavramak daha verimli ve daha az yorucu olur (Nac, 2003).

El kavrama kuvveti tüm parmak eklemlerinin, normal biyokinetik koşullar altında uygulayabilecekleri maksimum kuvvetle (Richards ve ark. 1996; Bohannon, 1997) eldeki birçok kası ve ön kolu kullanarak kuvvetli bir fleksiyonun sonucudur (Basse ve Harrie, 1993). Kavrama kuvveti genel olarak fiziksel gücün (Massey-Westrop ve ark., 2004; Foo, 2007), el ve önkol kas performansın işlevsel bir indeksi olarak gösterilir (Nwuga, 1975). Kavrama kuvveti, yaş, cinsiyet ve vücut boyutu gibi bir dizi faktörden etkilenen fizyolojik bir değişkendir. Kavrama kuvveti ile çeşitli antropometrik özellikler arasında kuvvetli korelasyonlar (ağırlık, boy, el uzunluğu vs.) vardır (Singh ve ark. 2009; Koley ve ark., 2009; Kaur, 2009).

Her spor dalında olduğu gibi kondisyonel özellikleri iyi olan oyuncular rakiplerine göre daha avantajlıdır. Bu sporcular rakiplerine göre daha hızlı hareket ederler, daha hızlı düşünebilirler, uzun süren puanlardan (özellikle tenis, badminton gibi sporlarda) sonra daha hızlı toparlanırlar, daha az yorulurlar ve yaralanma riskleri daha azdır. Başka bir deyişle, kazanmak ve kaybetmek arasındaki fark kuvvet, dayanıklılık, sürat gibi kondisyonel özelliklere bağlıdır (Ölçücü ve ark., 2010). Badminton ve tenis bacakların kolların ve vücudun üst kısmının komple kullanıldığı spor dallarıdır. Kuvvet ve kassal dayanıklılık açısından bakıldığında kollar ve gövde için yetersiz kuvvet ve dayanıklılık uzun bir vuruş serisinin veya müsabakanın sonuna doğru ortaya çıkar. Hem vuruş gücü hem dikkat azalır ve vücudun şekli değişir (Bompa, 1998). Alt ekstremite kuvveti, en kısa sürede topa yetişmeyi, üst ekstremite kuvveti ise maç esnasında toplara daha hızlı vurulmasını sağlamaktadır. Sağlam ve doğru bir raket tutuşu, bilek ve dirsek sakatlanmalarını önlemekle birlikte raket kullanımlarını ve özellikle merkez dışı vuruşlarda raket dengesinin korunmasını temin etmektedir (Polat, 2009). Bir tenisçinin etkili bir vuruş yapabilmesi için tüm fiziksel uygunluk parametrelerinin üst düzeyde olması gerekmektedir. Rakibe temasın olmadığı tenis oyununda özellikle hızlı yön değiştirmelere, hızlı kol hareketlerine, sıçramalara ve hamlelere ihtiyaç duyulur (Weber, 1982). Bu yüzden tenis sporunda, anaerobik ve aerobik güçlerin yüksek olmasının yanında kuvveti oluşturan kasların da güçlü olması gerekir (Ferrauti ve ark. 2002; Chu, 1995; Gullikson, 2003).

Badminton rallileri, ani hareketlenme, yön değiştirmeler, smaç, bekleme, yürüme ve koşma gibi farklı eylemlerin karışımından oluşmaktadır. Bütün spor branşlarında olduğu gibi badminton sporunda da motorik özellikler, teknik beceriyi destekleyerek performansın artırılmasında önemli bir yer tutar (Talbot, 1989). Maksimal kuvvetin ve patlayıcı kuvvetin değerlendirilmesi birbiriyle yakından bağlantılıdır. Badmintonda

yüksek smaç ve blok sıçramalarını yapabilme yeteneği patlayıcılığın iyi bir göstergesidir. Dolayısıyla badminton son derece zorlu bir spordur ve elit düzeyde oyunculardan sıklıkla hız, çeviklik, esneklik, dayanıklılık ve kuvvetin üst limitleri istenmektedir (Omosegaard, 1996).Raket sporlarında el kavrama kuvveti özel bir kuvvet alanını oluşturur. Dolayısıyla badminton sporunda güçlü smaç vuruşu için el kuvvet çalışmalarına ağırlıklı olarak yer verilmesi, antrenman ve müsabaka esnasında defalarca kez raketin ağırlığı ile çalışılması el kavrama kuvvetini geliştirebilmektedir (Poyraz ve ark., 2015). Squash, 30 dakika ile 2 saat süren müsabaka süresinde aerobik ve anaerobik kapasiteye ihtiyaç duyar. Sporcuların üst düzey fiziksel ve fizyolojik özellikleri olması gerekir. 5 setlik oyunlarda raket kontrolünün sürdürülmesi için el kavrama kuvvetinin önemi büyüktür (Reilly ve ark. 2003). Kavrama kuvveti raket sporlarında, raket tutularak oynanan spor dalları olması sebebiyle önemli bir performans göstergesi olarak kabul edilebilir. Raket sporlarında el önü (forehand) vuruşlarda maksimal kavrama kuvvetinin yaklaşık %45 el arkası (backhand) vuruşlarda ise yaklaşık %60'ı kullanılmaktadır. Sporcular kavrama kuvveti açısından sürekli maksimal kuvvet üretmedikleri için yorgunluğa karşı adaptasyon sağlayabilirler (Kreamer ve ark. 2009).

Bu çalışmada raket sporları olarak tanımlanan, el kavrama kuvvetinin önemli olduğu tenis, squash, masa tenisi ve badminton oynayan erkek sporcuların kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi tespit etmektir.

Materyal ve Metod

Araştırma Grubu

Bu çalışmaya 25 tenis, 25 squash, 25 masa tenisi ve 25 badminton branşından olmak üzere üniversite öğrencisi olan 100 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcuların yaş, boy, vücut ağırlığı ve BKİ değerleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan sporcuların antropometrik özellikleri

	Grup	N	Ortalama	SS
Yaş (yıl)	Tenis	25	24,25	2,34
	Squash	25	24,71	4,78
	Masa Tenisi	25	22,78	3,14
	Badminton	25	23,55	2,75
Boy uzunluğu (cm)	Tenis	25	179	0,08
	Squash	25	178	1,21
	Masa Tenisi	25	176	2,35
	Badminton	25	180	0,05
Vücut ağırlığı (kg)	Tenis	25	76,03	12,15
	Squash	25	74,92	8,11
	Masa Tenisi	25	73,45	6,58
	Badminton	25	74,66	10,17
BKİ (kg/m ²)	Tenis	25	23,54	2,39
	Squash	25	21,31	2,14
	Masa Tenisi	25	21,17	3,52
	Badminton	25	22,96	3,03

Veri Toplama Araçları

Dört grubun, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve sağ-sol el kavrama kuvveti ölçümleri yapılmıştır. Beden kitle indeksleri (BKİ) hesaplanmıştır. Sporcuların vücut ağırlıkları, 0.1 kg hassaslıkta elektronik bir kantar, boy uzunluğu 0.01 cm hassaslıkta dijital boy ölçer aleti, kavrama kuvveti ölçümleri ise Takei el dinamometresi aleti ile yapılmıştır. Ölçümler yaklaşık beş dakika ısınmadan sonra, denek ayakta iken ölçüm yapılan kolu bükmeden ve vücuda temas ettirmeden, kol vücuda 45 derecelik açı yaparken alınmıştır. Test her iki el için 3 kez uygulanmış ve en iyi değer kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmaya katılan sporcuların, bazı antropometrik özelliklerine ilişkin ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin normallik sınavında Kolmogorov Smirnov testinden yararlanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklarının belirlenmesi için parametrik testlerden Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way Anova) kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi %95 güven aralığında 0.05 ve 0.01 hata düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 20.0 paket program kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırma grubuna ilişkin sağ ve sol el kavrama kuvvet değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Sporcuların kavrama kuvveti değerleri

	Grup	Ortalama	SS	F	Sig.
Sağ el kavrama kuvveti (kg)	Tenis	50,14	6,2	2,549	0,060
	Squash	47.15	7.19		
	Masa Tenisi	45.11	5.98		
	Badminton	48.3	6,95		
Sol el kavrama kuvveti (kg)	Tenis	44,89	6,24	2,253	0,087
	Squash	42.18	7.13		
	Masa Tenisi	41.17	5.13		
	Badminton	44.84	6,84		

P<0.05

Tablo 2 incelendiğinde çalışmaya katılan tenisçilerin sağ ve sol el kavrama kuvvet ortalamaları 50.14±6.20 kg ve 46.89±6.24 kg, squash oyuncularının sağ ve sol el kavrama kuvvet ortalamaları 47.15±7.19 ve 42.18±7.13, masa tenisçilerin sağ ve sol el kavrama kuvvet ortalamaları 45.11±5.98 ve 41.17±5.13, badminton oyuncularının sağ ve sol el kavrama kuvvet ortalamaları 48.30±6.95 kg ve 44.84±6.84 kg olarak tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucu dört branş arasında el kavrama kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05). Ancak dört branşta sağ-sol el

kavrama kuvvet ortalamalarına bakıldığında tenisçilerin el kavrama kuvveti ortalamalarının yüksek olduğunu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada tenis, squash, masa tenisi ve badminton oyuncularının el kavrama kuvveti değerleri ölçülmüş ve raket sporu olan bu dört branşta el kavrama kuvvetleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Güçlüöver (2012), genç milli badminton oyuncuları ile yapmış olduğu çalışmada sağ el kavrama kuvveti değerini 45.40 ± 6.54 kg, sol el kavrama kuvveti değerini 41.1 ± 8.4 kg olarak tespit etmiştir. Yine Yüksel (2014), üniversite tenis oyuncuları üzerinde yaptığı çalışmada kontrol grubu ile tenisçiler arasında el kavrama kuvveti ortalamasında anlamlı düzeyde fark bulamamıştır ($p > 0.05$). Gelen (2006), 1. lig tenisçilerin dominant el kavrama kuvvet değerini 46.2 ± 3.43 kg, non-dominant el kavrama kuvveti değerini 39.6 ± 3.41 kg, 2. lig tenisçilerin dominant el kavrama kuvvet değerini 46.0 ± 4.90 kg, non-dominant el kavrama kuvveti değerini 37.7 ± 4.96 kg olarak tespit etmiştir. Söyleyici ve Kılınç'ın (2017) yapmış oldukları çalışmada, yaş ortalaması 21.4 ± 1.6 yıl olan 24 tenis sporcusunun sağ el kavrama kuvvetleri ilk ölçümlerinde, antrenman grubunda 38.9 ± 4.9 kg, kontrol grubunda 37.4 ± 4.1 kg'dır. Son ölçümlerinde ise, antrenman grubunda 42.6 ± 4.4 kg, kontrol grubunda 37.1 ± 3.9 kg olarak bulunmuştur. Sol el kavrama kuvvetleri ilk ölçümlerinde antrenman grubunda 38.1 ± 4.5 kg, kontrol grubunda 35.1 ± 4.1 kg; son ölçümlerinde ise, antrenman grubunda 42.2 ± 5.5 kg, kontrol grubunda 34.4 ± 3.9 kg'dır. Mahoney ve Sharp (2003), squash oyuncularının fizyolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada genç erkek milli squash oyuncularının sağ-sol el kavrama kuvveti değerlerini sırasıyla 50.63 ± 9.9 kg ve 44.04 ± 6.43 kg; Todd ve Mahoney (2003) ise elit squash oyuncuları üzerinde yapmış olduğu çalışmada sağ el kavrama kuvveti değerini $51,24 \pm 1.68$ kg olarak tespit etmişlerdir.

Arslan (2009), elit badminton ve tenis oyuncularının bazı antropometrik özellikleri ve oransal ilişkilerinin karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmada dominant kavrama kuvvetinin tenisçilere göre anlamlı düzeyde düşük olduğunu bulmuştur. Kilit (2012), elit erkek tenis sporcularının dominant el kavrama kuvvetini 54.9 ± 3.5 kg, non-dominant el kavrama kuvvetini 47.8 ± 4.4 kg olarak tespit etmiştir. İki çalışmada da sonuçlar farklılık göstermektedir. Bu farkın sporcu grubunun üst düzey olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Karadağ ve Erdoğan (2017), yaş ortalamaları $21,75 \pm 2,24$ olan badminton ve yaş ortalamaları $22,75 \pm 2,02$ olan masa tenisi oynayan 40 erkek öğrenci üzerinde yaptığı araştırmada, tenisçilerin dominant el kavrama kuvvetini $44,37 \pm 5,11$ kg, dominant olmayan el kavrama kuvvetini $39,32 \pm 2,83$ kg; masa tenisçilerinin ise dominant el kavrama kuvvetini $40,57 \pm 3,29$ kg, dominant olmayan el kavrama kuvvetini $37,73 \pm 2,39$ kg olarak tespit etmiştir. Dominant olmayan el kavrama kuvveti ortalamalarında istatistiksel açıdan fark bulunmaz iken ($p > 0,05$), dominant el kavrama kuvveti ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Sarıkaya (2016), üniversite takımlarında oynayan badminton ve tenisçiler üzerinde yapmış olduğu çalışmada, el kavrama kuvvetleri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulamamıştır. Bu

sonuçlar arasında benzerlik ve farklılıklar mevcuttur. Farklılıkların antrenman düzeyi, yaş ve cinsiyet farklılıklarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Sonuç olarak, erkek tenis, squash, masa tenisi ve badminton sporcularında el kavrama kuvvetleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır. Kavramanın önemli olduğu raket sporlarında, sporcuların kavrama kuvvetleri arasında fark olmaması anlamlı olarak düşünülebilir. Yapılan bu çalışma farklı gruplara (yaş, antrenman yaşı, cinsiyet ve grup sayısı) uygulandığında sonuçlar değişebilir.

Yazışma Adresi (Corresponding Address):

Nebahat Eler

Bülent Ecevit Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Zonguldak

E-posta: nebahateler@gmail.com.

Kaynaklar

1. **Arslan, Y.** (2009). *Elit badminton ve tenis oyuncularının bazı antropometrik özellikleri ve oransal ilişkilerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
2. **Bassey, E. J., & Harries, U. J.** (1993). Normal values for hand grip strength in 920 men and women aged over 65 years and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors *Clinical Science*, 84(3), 331-337.
3. **Bohannon, R. W.** (1997). Reference values for extremity muscle strength obtained by handheld dynamometer from adults aged 20 to 79 years. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(1), 26-32.
4. **Bompa, T. O.** (1998). *Antrenman kuramı ve yöntemi* (Çev.: L. Keskin, A. B. Tuner). Ankara: Bağırhan Yayınmevi.
5. **Chu, D. A.** (1995). *Power tennis training*. Human Kinetics Champaign.
6. **Ferrauti, A., Maier, P., Weber, K.** (2002). *Tennistraining*. Aachen: Meyer and Meyer.
7. **Foo, L. H.** (2007). Influence of body composition, muscle strength, diet and physical activity on total body and forearm bone mass in Chinese adolescent girls. *British Journal of Nutrition*, 98(6), 1281-1287.
8. **Gullikson, T.** (2003). Teniste fiziksel uygunluk testleri (Çev. Yavuz Yarsuvat). *Spor Araştırmaları Dergisi*, 7 (1), 135-156.
9. **Gros Lambert, A., Nachon, M., and Rouillon, J. D.** (2002). Influence of the age on self-regulation of static grip forces from perceived exertion values. *Neuroscience Letters*, 325(1), 52-56.
10. **Güçlüöver, A.** (2012). *Genç milli badmintoncular ile amatör badmintoncuların bazı güç, kuvvet ve çeviklik özelliklerinin analizi*. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
11. **Gelen, Y.** (2006). 1. ve 2. Ligdeki tenisçilerin fiziksel uygunluk özelliklerinin karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 20(2), 119-127.

12. **Karadağ, M., ve Erdoğan, R.** (2017). Masa tenisi ve kort tenisi oynayan öğrencilerin bazı fiziksel parametrelerinin karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 9(3), 118-23.
13. **Kaur, M.** (2009). Age-related changes in hand grip strength among rural and urban Haryana Jat females. *Journal of Comparative Human Biology*, 60(5), 441-450.
14. **Kilit, B.** (2012). Elit erkek tenisçilerin performans ve fizyolojik profillerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
15. **Koley, S., Kaur, N., & Sandhu, J. S.** (2009). Association of hand grip strength and some anthropometric traits in female labourers of Jalandhar. *Journal of Life Science*, 1(1), 57-62.
16. **Kraemer, W.J., Spiering, B. A., Volek, J. S., Martin, G. J., Howard, R. L., Ratamess, N. A., ... Maresh, C. M.** (2009). Recovery from a national collegiate athletic association division / football game: muscle damage and hormonal status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 2-10.
17. **Mahoney, C. A., Sharp, N. C. C.** (2003). The Physiological profile of elite junior squash players. In T. Reilly, M. Hughes, and A. Lees, (Eds.), *Science and Racket Sports* (pp. 76-80). London: Spon Press.
18. **Massy-Westropp, N., Rankin, W., Ahern, M., Krishnan, J., & Hearn, T. C.** (2004). Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *Journal of Hand Surgery*, 29(3), 514-519.
19. **Nac, A., Nati, P. K.** (2003). Desai. Handanthropometry of Indian women. *Indian Journal of Medical Research*, 117, 260-269.
20. **Nwuga, V.** (1975). Grip strength and grip endurance in physical therapy students. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 56(7), 296-299.
21. **Omosegaard, B.** (1996). *Physical training for badminton*. Denmark: International Badminton Federation (IJBF).
22. **Ölçücü B., Canikli, A., Ağaoğlu, Y., Erzurumluoğlu, A.** (2010). 10-14 yaş çocuklarda tenis becerisinin gelişimine etki eden faktörlerin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1-11.
23. **Polat, G.** (2009). 9-12 yaş grubu çocuklarda 12 haftalık temel badminton eğitimi antrenmanlarının motorik fonksiyonları ve reaksiyon zamanları üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
24. **Poyraz, A., Baş, O., Ocak, Y., Yıldırım, İ., Tortop, Y.** (2015). Avrupa badminton takım şampiyonasına katılan sporcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Journal of Sports And Performance Researches*, 6(2), 121-133.
25. **Reilly, T., Hughes, M., Lees, A.** (2003). *Science and racket sports*. London: Spon Press.
26. **Richards, L., Olson, B., & Palmiter-Thomas, P.** (1996). How forearm position affects grip strength. *American Journal of Occupational Therapy*, 50, 133-139.
27. **Sarıkaya, M.** (2016). *Üniversite takımlarında oynayan badminton ve tenisçilerin seçilmiş bazı fiziksel parametrelerinin karşılaştırılması*. Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
28. **Singh, A. P., Koley, S., & Sandhu, J. S.** (2009). Association of hand grip strength with some anthropometric traits in collegiate population of Amritsar. *Orient Anthropology*, 9, 99-110.
29. **Söyleyici, S. & Kılınç, F.** (2017). Tenis teknik öğretiminde yoğun kuvvet ve teknik antrenmanların biyomotorik ve teknik gelişimlerine etkisi. *Journal of Strategic Research in Social Science*, 3(2), 197-213.
31. **Talbot, D.** (1989). Top coach badminton. London: Queen Anne Press.
32. **Tamiya, R., Lee, S. Y., Ohtake, F.** (2012). Second to fourth digit ratio and the sporting success of sumo wrestlers. *Evolution and Human Behavior*, 33, 130-136.

33. **Todd, K. M., Mahoney, C. A.** (2003). Determination of pre-season physiological characteristic of elite squash players. In T. Reilly, M. Hughes, and A. Lees, (Eds.), *Science and Racket Sports* (pp. 81-85). London: Spon Press.
34. **Yüksel, Y.** (2014). Üniversite tenis oyuncularında tenis performansını etkileyen bazı biomotorik özelliklerin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya*.
35. **Weber, K.** (1982). *Tennis-fitness*. München, Wien, Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.