

Geliş Tarihi:03.09.2018
Kabul Tarihi:30.09.2018
SPORMETRE, 2018,16(3),20-27
DOI: 10.1501/Sporm_0000000372

TENİSTE SERVİS VE KARŞILAMA OYUN DURUMLARININ PERFORMANS GEREKSİNİMLERİ

Bülent KİLİT¹, Erşan ARSLAN²

¹Namık Kemal Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Tekirdağ

²Siirt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Siirt

Öz:Teniste farklı oyun durumlarından önemli bir yere sahip olan servis ve karşılamının, tenis maç performansı ve bunun sonucunda maç sonucu üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı tenis maçları sırasında servis ve karşılama oyun durumları sonucunda ortaya konan maç performanslarını fizyolojik ve maç gereksinimleri olarak değerlendirmektir. Araştırmada farklı veri tabanlarında (PubMed, ISI Web of Knowledge, Sport discuss, Ebsco) “servis ve karşılama”, “performans”, “fizyoloji”, “oyun durumları”, “maç karakteristikleri” anahtar kelimeleri “tenis” kelimesi ile birlikte kullanılarak İngilizce ve Türkçe dillerinde yayınlanan makaleler incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, tenis oyuncularının performansını geliştirmek için çalıştırıcı veya spor bilimciler tarafından kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Tenis, servis ve karşılama, performans, fizyoloji, oyun durumları.

PERFORMANCE DEMANDS OF SERVE AND RETURN IN TENNIS (REVIEW)

Abstract:It is well known that the serve and return, which have an important place in the different game situations of the tennis, have a significant effect on the result of the tennis match and consequently the result of the match. Therefore, the aim of this study is to evaluate the physiological and match demands resulting serve and return games during the tennis matches. The keywords "serve and return", "performance", "physiology", "game situations", "match characteristics" are used in conjunction with "tennis" in different databases (PubMed, ISI Web of Knowledge, Sport discuss, Ebsco) and articles published in Turkish and English were researched. The results showed that this research result may used by sport scientists and trainers in order to improve their tennis players' performance.

Key words: Tennis, serve, serve and return, performance, physiology, game situations.

GİRİŞ

Milyonlarca taraftar kitlesi tarafından takip edilen ve dünya çapında farklı seviyelerde yaklaşık 60 milyon oyuncu tarafından oynanan tenis, dünyanın en popüler sporlarından biridir (Kondric ve ark., 2013). Profesyonel düzeyde yıl içerisinde neredeyse her hafta farklı yerlerde tenis turnuvası düzenlenmektedir (Pluim ve ark., 2007). Bu da sıkışık bir turnuva takvimi ile çok sık seyahat ve yüksek tempoda müsabaka oynamak anlamına gelmektedir. (Fernandez-Fernandez ve ark., 2006; 2009; Kondric ve ark., 2013). Tenis farklı hızlarda koşular, dönüşler, kaymalar ve vuruşlar ile birlikte kısa süreli yüksek şiddetli hareketler (servis atışları) ve düşük şiddetli aktiviteleri (oyun arası yer değiştirmeler) içinde barındıran bir spor olmasının yanında tenis maçları farklı zeminde (çim, toprak ve sert kort) ve farklı türde topraklarla (hızlı, orta ve yavaş) oynanabilir. Oyun zemininde ve top türünde yapılacak değişikliklerin oyuncuların performansını değiştirdiği bilinmektedir (Smekal ve ark., 2001; Filipčić ve Filipčić, 2006). Tenis kortunun zemin özelliğine göre (hızlı yüzey ‘çim kort’, yavaş yüzey ‘toprak kort’) fiziksel farklılık gösterir. Oyuncuların maç sırasındaki tekniksel ve taktiksel oyun karakterleri kortun yüzeyinden geniş ölçüde etkilenir. Genellikle servis-vole oyunu hızlı zeminlerde tercih edilirken, tersine dip çizgi oyunu yavaş zeminlerde tercih edilmektedir. Bu nedenle farklı kort zeminlerine adapte olabilmek için farklı metabolik cevaplara gereksinim vardır (Smekal ve ark., 2001). Örneğin; Kort yüzeylerine göre dip çizgiden kazanılan puan yüzdeleri; Fransa açık tenis turnuvasında (toprak kort) %51 iken, Wimbledon tenis turnuvasında (çim kort) %19’dur (Over ve O'Donoghue, 2008). Bu değişkenlerin yanı sıra cinsiyet ve yaş gibi

faktörlerin tanımlanması ile etkili oyun stratejisi geliştirilebilir (Kilit ve Arslan, 2017; Martínez-Gallego ve ark., 2013; Reid ve ark., 2016). Taktik bakımdan, tenis oyun stratejileri ile ilgili en ayrıntılı bilgiye 5 oyun durumunun (servis, karşılamak, dip çizgiden ralli, vole oyunu ve voleydeki oyuncuya karşı oyun) analizi ile ulaşılabilir. Bunlardan en önemli ikisi servis ve karşılama oyun durumudur (Crespo ve Miley, 1998; Unierzyski ve Crespo, 2007; Kilit ve ark., 2011). Her sayının başlangıcında servis vuruşu kullanıldığı için maç içerisindeki servis ve karşılama vuruşları teniste standart bir eylemdir (Kovacs ve Ellenbecker, 2011). Etkili oyun stratejisini geliştirebilmek için oyunun performans değişkenlerinin iyi anlaşılması gerekmektedir (Gillet ve ark., 2009; Kilit ve Arslan, 2017). Tenis maç oyununun taktiksel yapısı tekniksel, fiziksel ve fizyolojik oyun gereksinimlerini etkiler. Bu yüzden antrenör, gelişim aşaması ve gelişen oyun stilini göz önüne alarak, oyuncu için en uygun çalışma programını hazırlamalıdır (Smekal ve ark., 2001; Fernandez-Fernandez ve ark., 2007; 2008; Mendez-Villanueva ve ark., 2007; 2010; Kilit ve ark., 2016).

Bu çalışmanın amacı tenis oyuncularının müsabakadaki oyun yapılarını etkileyen servis ve karşılama oyun durumlarını fizyolojik ve maç karakteristiği performanslarına göre detaylı olarak incelemektir.

METOT

Mevcut durumu tanımlamak ve gelecekteki araştırma ihtiyaçlarını belirlemek için 1998–2018 yılları arasındaki farklı veri tabanları (PubMed, ISI Web of Knowledge, Sport Discus, Ebsco) kullanılarak servis ve karşılama, performans, fizyoloji, oyun durumları, maç karakteristikleri anahtar kelimeleri tenis kelimesi ile birlikte kullanılarak makaleler incelenmiştir. Yayın incelemesinde vaka-kontrol, deneysel ve derleme çalışmalarının yer aldığı sadece İngilizce ve Türkçe yayımlanan çalışmaları kapsamıştır.

Servis ve karşılama oyunlarının aktivite performansı

Tenis, oyuncuların belirli oyun durumlarıyla ilgili taktik kararların alındığı açık beceri içeren bir spordur. Oyuncular güçlü ve zayıf yönlerine göre, maç kazanma şanslarını en üst düzeye çıkarmak için farklı taktik ve stratejiler uygularlar (Filipic ve ark., 2015; O'Donoghue ve Ingram, 2001). Günümüzde yapılan çalışmalarda farklı analiz teknikleri (notasyonel analizler, video analiz) kullanılarak tenis oyunu daha ayrıntılı incelenebilmektedir (Coutts ve Duffield, 2010; Reid ve ark., 2016; Kilit ve Arslan, 2017). Tenis oyununun taktiksel ve fiziksel özelliklerine dikkat çeken araştırmalar öncelikli olarak profesyonel seviyede uygulanmıştır (Kovalchik ve Reid, 2018). Bu çalışmalar vuruş frekansları (Gillet ve ark., 2009), tipleri (Reid ve ark., 2016), sayıları ve oyuncunun hareketleri (Martínez-Gallego ve ark., 2013) hakkında detaylı bilgi vermiştir. Puan ve maç sonuçlarına dair artan araştırmalar, profesyonel oyun hakkında bir takım sonuçlara ulaşmıştır (Kovalchik ve Reid, 2017). Modern tenis oyununda, servis ve karşılama, maçın sonucu üzerinde önemli bir rol oynayabilecek, dünya standartlarında oyuncular için en önemli oyun durumudur (Whiteside ve Reid, 2016; Hizan ve ark., 2014; Kovalchik ve Reid, 2017; Gillet ve ark., 2010; Carboch, 2017). Özellikle servis vuruşu literatürde diğer vuruşlardan daha fazla ilgi görmekle birlikte bir maçtaki toplam vuruş sayısının %45-60 arasındadır (Johnson ve ark., 2006; Kovacs ve Ellenbecker, 2011; Carboch ve Süss, 2015). Stratejik açıdan oyunun başlama vuruşu olmasının yanı sıra servis performansının artırılması sonucunda hem kadınlarda hem de erkeklerde sayı kazanma ihtimalini artırmaktadır (Roetert ve ark., 2009; Gillet ve ark., 2009). Grand Slam turnuvalarındaki sayı kazanma olasılığının en yüksek olduğu birinci servis vuruşunda düz ve hızlı vuruş yapılırken, ikinci servis vuruşunda daha ılımlı, yavaş ve çok falsolu vuruş yapılır (Gillet ve ark., 2009). Özellikle yüksek hızlara çıkan birinci servis vuruşunun performans açısından ikinci servis vuruşuna göre daha önemli olduğu bilinmektedir (Kovalchik ve Reid,

2017; Reid ve ark., 2010). Ayrıca, yüksek hızlı servis vuruşlarının diğer kort zeminlerine kıyasla, hızlı tenis kortlarında (çim kort) daha fazla avantaj sağlamaktadır (O'Donoghue ve Ingram, 2001; O'Donoghue ve Ballantyne, 2004). Bu bilgilere ek olarak en yavaş tenis kort yüzeyinde bile (toprak kort), maç sonuçlarını etkileyen en fazla vuruşların servis ve servis-karşılama vuruşlarıdır (Gillet ve ark., 2009; Kilit ve ark., 2011). Benzer bir çalışmada birinci servis atış yüzdesinin yüksek olduğunda, birinci servisten kazanılan sayı yüzdesinin de paralel olarak arttığı tespit edildi (O'Donoghue ve Ballantyne, 2004). Nispeten daha az sayıda araştırma, genç tenis oyuncularının özelliklerinin veya oyun yapısının profesyonel oyun düzeyine göre nasıl değişim gösterdiğini araştırdı. Kovalchik ve Reid, (2017) çalışmasında Avustralya Açık Tenis turnuvasının maç analizleri sonucunda, maç başına kazanılan servis yüzdesi genç erkek %58-63, genç kadın %52-57, profesyonel erkek %62-66, profesyonel kadın %56-59 arasında olduğunu, ayrıca profesyonel erkeklerin ortalama servis hızlarının 179 km/s iken profesyonel kadınların ortalama servis hızlarının 153 km/s tespit etmiştir. Bu sonuçlarla profesyonel tenisçilerin, genç tenisçilere oranla servis vuruşunun baskın oyun karakterini daha iyi yansıttıkları söylenebilir. Benzer başka bir çalışmada, servis vuruşlarının yetişkin kadın ve erkeklerin, genç erkek ve kadın sporculara oranla ortalama 10-20 km/sa daha hızlı atış yaptıkları görülmüştür (Vaverka ve ark., 2003). Ayrıca Grand Slam turnuvaları üzerine yapılan farklı bir çalışmada, Wimbledon turnuvasında hem bayan hem erkek tekler kategorisinde uzun boylu oyuncuların (erkek: $\geq 1,95$ cm, kadın: $\geq 1,80$ cm) ortalama birinci ve ikinci servis hızları diğer oyunculara göre önemli derecede fazla çıkmıştır (Söğüt, 2018). Oyuncuların fiziksel olarak daha uzun ve daha güçlü olmaları muhtemeldir, bu da onların rakiplerinden 2 - 4 km/s daha hızlı servis kullanmalarına yardımcı olabilir (Cross ve Pollard, 2009). Bu durumun yanında 199 km/s daha fazla hızla yapılan servis vuruşlarında direkt sayı kazanma olasılığı çok yüksektir (Whiteside ve Reid, 2016). Bu sonuçlardan sporcuların seviyesi, cinsiyet ve boy uzunluklarının servis hızlarını etkilediği söylenebilir. Bu çalışmalara ek olarak, Hizan ve ark. (2011; 2014) tarafından yapılan bir dizi çalışmada gençlerin ve profesyonel oyuncuların servis karşılama özelliklerinde bazı temel farklılıkları inceledi. Servis vuruşunda, profesyoneller genç oyunculara göre daha az çift hata yapıp daha fazla ilk servisten puan almışlardır (Hizan ve ark., 2011), bu durum genç oyuncuların servis kullanmaları sırasında vuruş yerlerinin değişkenlik göstermesinden kaynaklanabilir (Hizan ve ark., 2014). Profesyonel tenis turnuvalarında oyuncuların servis hızları 200 km/s den daha yüksek bir hıza ulaşabilir (Brody, 2006) ve atılan bu servisi karşılamak için çok kısa bir sürede tepki vermek gerekmektedir (Carboch, 2017). Başarılı bir servis-karşılama vuruşu zamanlama, hareket hazırlığı, başlangıç pozisyonunun uygunluğu ile servis atışı sırasında hareket eden topun hızına ve yönüne tepki vermek gibi önemli faktörlerden etkilenir (Vaverka ve ark., 2003). Yapılan çalışmada servis vuruşunun kalitesine (birinci ve ikinci servis), başlangıç hızına ve kort yüzeyine bağlı olarak, servisi karşılayan oyuncunun topa vurma süresi 0,5-1,2 s arasında değişkenlik gösterir (Carboch ve ark., 2014; Dunlop, 2000; Carboch, 2017; Takahashi ve ark., 2009). Bununla birlikte, yavaş kort yüzeylerinde (Toprak kort) servisi karşılamak için daha fazla zaman varken, daha hızlı bir yüzeyde (Çim kort), tepki vermek için daha az zaman vardır. Bu yüzden daha hızlı yüzeylerde servis atışı hem erkek hem de kadın tenis oyuncuları için avantaj sağlarken, servisi karşılamada dezavantaj haline gelmektedir (Carboch ve Kocib, 2015; Takahashi ve ark., 2009; Vaverka ve ark., 2018; Cui ve ark., 2018). Bu çalışmalardan farklı olarak, yavaş kort yüzeylerinde (toprak kort) servis-karşılama vuruşu diğer kort yüzeylerine göre daha kolay yapılır, Çünkü yavaş yüzeylerde servis vuruşlarında top daha yavaş ve daha yüksek sıçrama ile etki düzeyi düşer. Bu yüzden servis-karşılama vuruşunda daha fazla taktiksel değişkenlik yapabilmek için daha fazla zamana sahip olunabilir, böylece daha fazla puan kazanılabilir (Filipcic ve ark., 2015; Cui ve ark., 2017). Ek olarak, profesyonel kadın maçlarında, "T bölgesine" atılan ilk servislerde genellikle (sol ve sağ servis karesinde) daha fazla sayı kazanılmaktadır. Bu durum aynı

zamanda servis-karşılamanın oyuncunun başarı düzeyini düşürmektedir (Whiteside ve Reid, 2016; Hizan ve ark., 2015). Çünkü bu strateji ile servis-karşılanma sırasında çift-el backhand kullanan bayan oyuncuların atak vuruş yapmaları engellenebilir (Hizan ve ark., 2015).

Bu bulgular oyuncuların servis ve karşılanma performansının beceri düzeyi, yaş ve olgunlaşma gibi durumlardan etkilenebileceğini gösterdiği gibi performansın yüksek düzeyde kalabilmesi için optimal çalışma programının hazırlanması gerektiğine işaret olabilir.

Servis ve karşılanma oyunlarının fizyolojik performansı

Oyuncular maç sırasında en fazla eforu harcamaktadır ve bu tür yoğun yüklenmeler farklı tepkilere neden olur (Ferrauti ve ark., 2001). Tenis müsabakaları sırasında vuruşların patlayıcı güç ile yapılması laktik asit üretimine yol açarken, maç ve sayı aralarındaki dinlenme süresinin uzunluğu metabolizmanın hızlı toparlanmasını sağlamaktadır. Bu bakımdan, maçın genelinde oksidatif enerji sistemi kullanılırken, oyun süresince fosfojen (ATP-CP) sistemi kullanılır. Bu nedenle, tenis aerobik enerji sisteminin baskın olarak kullanıldığı anaerobik bir spordur denilebilir (Murias ve ark., 2007; Kovacs, 2006; Smekal ve ark., 2001; Ferrauti ve ark., 2001). Tenis oyuncularının yüksek tempodaki müsabakaları sürdürebilmesi için üst düzey anaerobik ve aerobik performansın yanı sıra müsabaka sonrasında gelişkin bir kardiovasküler metabolizma ile daha çabuk toparlanabilirler (Kovacs, 2006; Banzer ve ark., 2008; Ulbricht ve ark., 2015). Oyuncular, maçta kazanma şansını en iyi düzeye getirmek için çeşitli stratejiler oluştururlar (O'Donoghue ve Ingram, 2001; Gillet ve ark., 2009). Bu stratejilerin temel uygulama bölümlerinden servis atışı ve servis-karşılanma yeteneği son yıllarda artarak ve profesyonel teniste önemli bir durum haline gelmiştir (Filipic ve ark., 2015; Barnett ve ark., 2008; Reid ve ark., 2010). Profesyonel tenis oyuncularında servis vuruşu sırasında tenis topu yüksek hızlara çıkmaktadır (Brody, 2006). Bu durum servis kullanan oyunculara avantaj sağlarken, servis-karşılamanın oyuncularında ise yüksek strese neden olmaktadır (Gillet ve ark., 2010). Oyuncuların maç sırasındaki bu güçlü vuruşların defalarca üretilmesi ile fiziksel ve fizyolojik açıdan enerji talepleri artmaktadır. Tenis maçına özel olarak servis ve karşılanma oyun durumunun ayrıntılı analizleri çeşitli bilim adamları tarafından incelenmiştir (Fernandez-Fernandez ve ark., 2007; 2008; Mendez-Villanueva ve ark., 2007; 2010; Smekal ve ark., 2001; Kilit ve ark., 2016; 2017). Bu çalışmalar sonucunda, tenis performansını etkileyen teknik, taktik gibi oyuna bağlı cevapların yanında oyun durumunun (servis ve karşılanma) da fizyolojik cevapları, kinematik bulguları ve aktivite profilleri etkilediği görülmüştür (Fernandez-Fernandez ve ark., 2009). Yapılan çalışmalarda servis oyunu sırasında oyuncuların ortalama kalp atım hızı, laktik asit seviyesi, algılanan zorluk derecesi ve oksijen tüketim cevapları servis-karşılanma oyunu oynayan gruba göre daha yüksek (tablo 1) gözlenmiştir (Fernandez-Fernandez ve ark., 2007; Mendez-Villanueva ve ark., 2007; 2010, Kilit ve ark., 2016). Bu cevaplar sadece fizyolojik gereksinimleri değil, aynı zamanda ralli süreleri ve rallide yapılan vuruş sayıları gibi maç aktivite profil cevaplarını da (tablo 2) etkiler. Bu durumun sebebi sporcuların servis vuruşunda, yüksek hızlı vuruşları yaparak baskın oyun karakterini yansıttıkları ve daha fazla çaba sarf ettikleri söylenebilir. Bu sonuçların aksine, bazı çalışmalarda yetişkin ve genç tenis oyuncularının toprak kort maçlarında servis ve servis-karşılanma oyunlarında performans açısından farklılık (tablo 1) bulunmamıştır (Fernandez-Fernandez ve ark., 2008; Smekal ve ark., 2001; Kilit ve Arslan, 2017). Bu duruma açıklama olarak, servis ve karşılanma oyunlarında dengenin olduğu yani oyuncuların teknik bakımdan (servis, forehand ve backhand vb.) farklılık yaratacak oyun karakterlerini maça yansıtmamaları söylenebilir.

Bu çalışmalar sonucunda, servis ve karşılanma oyun durumlarının yaş, cinsiyet ve oyun düzeyinden etkilendiği görülmektedir. Profesyonel düzeydeki oyuncularında özellikle hızlı kort

yüzeylerinde yapılan maçlar sırasında yüksek oyun şiddetiyle birlikte servis oyunlarında daha fazla fizyolojik cevap elde edilirken, genç ve kadın tenis oyuncularında özellikle toprak kort yüzeylerinde oynanan maçlarda servis ve karşılama oyunlarında denge oluşmaktadır.

Tablo 1: Servis ve servis-karşılama oyunlarındaki fizyolojik değişkenler

Kaynaklar	Oyun Durumu	Fizyolojik değişkenler			
		KAH (atım/dak)	LA (mmol/L ⁻¹)	AZD (6-20)	VO ₂ (ml/kg/dak)
Smekal ve ark., 2001	Servis	152±18	2,1±0,9	-	29,5±5,7
	Karşılama	150±20	2,0±0,9	-	28,6±5,5
Fernandez-Fernandez ve ark., 2007	Servis	166±15*	2,3±0,6	-	-
	Karşılama	156±19	2,3±0,9	-	-
Fernandez-Fernandez ve ark., 2008	Servis	-	2,2±0,9	12,2±2,4	-
	Karşılama	-	2,2±0,7	12,0±2,3	-
Mendez-Villanueva ve ark., 2007	Servis	-	4,6±2,5*	13,5±1,9*	-
	Karşılama	-	3,2±1,4	12,0±2,0	-
Mendez-Villanueva ve ark., 2010	Servis	-	4,4±2,4*	13,5±1,9*	-
	Karşılama	-	3,0±1,3	12,2±2,0	-
Kilit ve ark., 2016	Servis	146,6±9,4*	-	13,5±1,8*	27,6±2,8*
	Karşılama	138,8±8,1	-	12,0±2,1	25,6±2,1
Kilit ve Arslan, 2017	Servis	167,8±22,2	-	14±0,5	-
	Karşılama	167,3±16,1	-	13,9±0,3	-

KAH= Kalp Atım hızı; LA= Kan Laktat Konsantrasyonu; AZD= Algılanan Zorluk Derecesi; VO₂= Oksijen Tüketimi

Tablo 2: Tenis maçı sırasındaki maç karakteristikleri

Kaynaklar	Maç karakteristikleri									
	Yaş (yıl)	Cinsiyet	N	Kort yüzeyi	RS (s)	VS (n)	DS (s)	AOS (%)	Ç:D	Maç süresi (dk.)
Smekal ve ark., 2001	26,0±3,7	E	20	Toprak	6,4±4,1	NR	NR	29,3±12,1	1:3,4	50
Fernandez-Fernandez ve ark., 2007	17,3±1,9	K	8	Sert	8,20±5,2	2,8±1,7	17,7±6,5	21,9±3,8	1:2,1	80,4±24,3
Fernandez-Fernandez ve ark., 2008	17,0±2,4	K	8	Toprak	7,2±5,2	2,5±1,6	15,5±7,3	21,0±6,1	1:2,1	64,4±30,2
Mendez-Villanueva ve ark., 2007	27,0±4,4	E	8	Toprak	7,5±7,3	2,7±2,2	16,2±5,2	21,5±4,9	1:2,2	105,0±35,7
Mendez-Villanueva ve ark., 2010	27,0±4,4	E	8	Toprak	7,5±7,3	2,7±2,2	16,2±5,2	21,5±4,9	1:2,2	104,6±35,4
Kilit ve ark., 2016	22,2±2,8	E	10	Sert	6,7±4,7	3,9±2,9	20,2±4,7	26,3±3,2	1:3	60
Kilit ve Arslan, 2017	12,2±0,3	E	28	Toprak	12,1±10,8	5,7±4,2	24,7±16,7	26,3±4,6	1:2,1	77,2±15,2

RS= Ralli Süresi; VS= Vuruş Sayısı; DS= Dinlenme Süresi; AOS= Aktif Oyun Süresi; Ç:D= Çalışma Dinlenme oranı; MS= Maç Süresi

SONUÇ

Bu çalışmada, maç oyunu sırasındaki servis ve karşılama oyun durumlarının benzerlikleri ve farklılıkları çok boyutlu olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, müsabakada servis ve karşılama oyunundan elde edilen cevapların hem yaş grubuna hem de cinsiyet farklılıklarına göre değiştiği görülmektedir. Oyuncuların, baskın oyun karakterlerinin cinsiyet, oyun düzeyi ve kort zemininden etkilendiği düşünülmektedir. Servis ve karşılama hareketlerinde tekniksel

gerekliliklerin yanı sıra fiziksel gerekliliklerin uygun şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Oyun etkinliği bakımından yüksek efor sarf edilen maçlarda farklılık varken, yüklenmenin kısmen daha düşük olduğu oyunlarda denge durumu oluşmuştur. Antrenörler bu farklılıklardan haberdar olmalı ve teknik-taktik oyun durumlarını bu bilgilere göre yapılandırmalıdır. Bununla birlikte, performans göstergelerinin bir tenisçinin başarısı için tek önemli faktör olmadığı bilinmektedir. Tenis maçlarında taktiksel kalite, yaratıcılık, hareketleri gizleme yeteneği, tüm oyun durumlarındaki vuruşların kalitesi, oyuncunun kendine güveni ve duygusal kontrolü dâhil olmak üzere diğer önemli faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Banzer W, Thiel C, Rosenhagen A, Vogt L (2008): Tennis ranking related to exercise capacity. *British Journal of Sports Medicine*, 42: 152-154.
2. Barnett T, Meyer D, Pollard G (2008): Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*, 13(2): 24-27.
3. Brody H (2006): Unforced errors and error reduction in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5): 397-400.
4. Carboch J, Kocib T (2015): A comparison of service efficiency between players of male and female doubles at professional tennis tournaments. *Acta U Carol Kinan*, 51(2): 56-62.
5. Carboch J (2017): Comparison of game characteristics of male and female tennis players at grand-slam tournaments in 2016. *Trends in Sport Sciences*, 24(4): 151-155.
6. Carboch J, Süß V (2015): Toss differences between the slice serve and the kick serve in tennis. *Acta Gymnica*, 45(2): 93-97.
7. Carboch J, Süß V, Kocib T (2014): Ball machine usage in tennis: movement initiation and swing timing while returning balls from a ball machine and from a real server. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(2): 304-308.
8. Coutts AJ, Duffield R (2010): Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1): 133-135.
9. Crespo M, Miley D, (1998): *Advanced coaches manual*, International Tennis Federation Ltd London, Printed in Canada, 35 -54.
10. Cross R, Pollard G (2009): Grand Slam men's singles tennis 1991-2009 serve speeds and other related data. *Coaching and Sport Science Review*, 16(49): 8-10.
11. Cui Y, Gómez M-Á, Gonçalves B, Sampaio J (2018): Performance profiles of professional female tennis players in grand slams. *Plos One*, 13(7): 1-18.
12. Cui Y, Gómez M-Á, Gonçalves B, Liu H, Sampaio J (2017): Effects of experience and relative quality in tennis match performance during four Grand Slams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(5): 783-801.
13. Dunlop JI (2000): *Characterizing the service bouncing using a speed gun*. Tennis Science & Technology. Oxford: Blackwell Science. 183-190.
14. Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Fernandez-Garcia B, Terrados N (2007): Match activity and physiological responses during a junior female singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11): 711-716.
15. Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Pluim BM (2006): Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5): 387-391.
16. Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, Fernandez-Garcia B, Mendez-Villanueva A (2008): Match activity and physiological load during a clay-court tennis tournament in elite female players. *Journal of Sports Sciences*, 26(14): 1589-1595.
17. 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(4), 15-26.
18. Ferrauti A, Bergeron MF, Pluim MB, Weber K (2001): Physiological responses in tennis and running with similar oxygen uptake. *European Journal of Applied Physiology*, 85(1-2): 27-33.
19. Filipčić A, Filipčić T (2006): Analysis of time and game characteristics in top profile tennis. *Acta Universitatis Carolinae. Kinanthropologica*, 42(1), 41-53.
20. Filipčić A, Zecic M, Reid M, Crespo M, Panjan A, Nejc S (2015): Differences in performance indicators of elite tennis players in the period 1991-2010. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(4): 671-677.
21. Gillet E, Leroy D, Thouvarecq R, Stein JF (2009): A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2): 532-539.
22. Gillet E, Leroy D, Thouvarecq R, Mégrot F, Stein JF (2010): Movement-production strategy in tennis: A case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7): 1942-1947.

23. Hizan H, Whipp P, Reid M, Wheat J (2014): A comparative analysis of the spatial distributions of the serve return. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3): 884–93.
24. Hizan H, Whipp P, Reid M (2011): Comparison of serve and serve return statistics of high performance male and female tennis players from different age-groups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2): 365–75.
25. Hizan H, Whipp P, Reid M. (2015): Gender differences in the spatial distributions of the tennis serve. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 10(1): 87–96.
26. Johnson CD, McHugh MP, Wood T, Kibler WB (2006): Performance demands of professional male tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(8): 696-699.
27. Kilit B, Suveren S, Şenel Ö (2011): Elit Türk tenisçilerin taktik durumlarının “5 oyun durumu” açısından analizi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1): 1629-1642.
28. Kilit B, Arslan E (2017): Physiological responses and time-motion characteristics of young tennis players: comparison of serve vs. return games and winners vs. losers matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(5): 684-694.
29. Kilit B, Şenel Ö, Arslan E, Can S (2016): Physiological responses and match characteristics in professional tennis players during a one-hour simulated tennis match. *Journal of Human Kinetics*, 51(1): 83-92.
30. Kondric M, Sekulic D, Uljevic O, Gabrilo G, Zvan M (2013): Sport nutrition and doping in tennis: An analysis of athletes’ attitudes and knowledge. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(2): 290–297.
31. Kovacs MS (2006): Applied physiology of tennis performance, *British Journal of Sports Medicine*, 40(5): 381-386.
32. Kovacs MS, Ellenbecker TS (2011): A performance evaluation of the tennis serve: implications for strength, speed, power, and flexibility training. *Strength and Conditioning Journal*, 33(4): 22-30.
33. Kovalchik SA, Reid M (2017): Comparing Matchplay Characteristics and Physical Demands of Junior and Professional Tennis Athletes in the Era of Big Data. *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(4): 489-497.
34. Kovalchik S, Reid M (2018): A shot taxonomy in the era of tracking data in professional tennis. *Journal of sports sciences*, 36(18): 2096-2104.
35. Martínez-Gallego R, Guzmán JF, James N, Pers J, Ramón-Llin J, Vuckovic G (2013): Movement characteristics of elite tennis players on hard courts with respect to the direction of ground strokes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(2): 275-281.
36. Mendez-Villanueva A, Fernandez-Fernandez J, Bishop D, Fernandez-Garcia B (2010): Ratings of perceived exertion-lactate association during actual singles tennis match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1): 165-170.
37. Mendez-Villanueva A, Fernandez-Fernandez J, Bishop D, Fernandez-Garcia B, Terrados N (2007): Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5): 296-300.
38. Murias JM, Lanatta D, Arcuri CR, Laiño FA (2007): Metabolic and functional responses playing tennis on different surfaces. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1): 112-117.
39. O’Donoghue PG, Ballantyne A (2004): The impact of speed of service in Grand Slam singles tennis. In A. Lees, J.F. Kahn and I. Maynard (Eds.), *Proceedings, “Science and Racket Sports III”* (pp. 179-184.). London and New York: Routledge.
40. O’Donoghue P, Ingram B (2001): A notation analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2): 107–115.
41. Over S, O’Donoghue P (2010): Analysis of strategy and tactics in tennis. *International Tennis Federation Coaching and Sport Science Review*, 50(18): 15-16.
42. Pluim BM, Miller S, Dines D, Renström PA, Windler G, Norris B, Stroia KA, Donaldson A, Martin K (2007): Sport science and medicine in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11): 703-704.
43. Reid M, McMurtrie D, Crespo M (2010): The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men’s tennis. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 10(2): 131-138.
44. Reid M, Morgan S, Whiteside D (2016): Matchplay characteristics of Grand Slam tennis: implications for training and conditioning. *Journal of sports sciences*, 34(19): 1791-1798.
45. Roetert EP, Ellenbecker TS, Reid M (2009): Biomechanics of the tennis serve: implications for strength training. *Strength and Conditioning Journal*, 31(4): 35-40.
46. Smekal G, von Duvillard SP, Rihacek C, Pokan R, Hofmann P, Baron R, Tschan H, Bachl N (2001): A physiological profile of tennis match play. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6): 999-1005.
47. Söğüt M (2018): Stature: Does it really make a difference in matchplay outcomes among professional tennis players?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2): 255-261.
48. Takahashi H, Wada T, Maeda A, Kodama M, Nishizono H (2009): An analysis of time factors in elite male tennis players using the computerised scorebook for tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(3): 314-319.

49. Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, Ferrauti A (2015): The German Physical Condition Tennis Testing Program: Measurements and Implications for Training. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 20(1): 6-16.
50. Unierzyski P, Crespo M (2007): Review of modern teaching methods for tennis. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(7): 1-10.
51. Vaverka F, Nykodym J, Hendl J, Zhanel J, Zahradnik D (2018): Association between serve speed and court surface in tennis, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2): 262-272.
52. Vaverka F, Stromsik P, Zhanel J (2003): Player preparation for service-return A biomechanics view point. In *Proceedings of the 2nd ITF International Congress on Tennis Science & Technology* (pp. 193-198).
53. Whiteside D, Reid M (2016): Spatial characteristics of professional tennis serves with implications for serving aces: A machine learning approach. *Journal of Sports Sciences*, 35(7): 1–7.