

## Tenisçi ve Badmintoncular Özelinde Yapılan Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanı (HIIT) Çalışmalarının İncelenmesi

Yıldız YAPRAK<sup>1</sup>

Fikret ÖZTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sorumlu yazar, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, [yildizcyaprak@gmail.com](mailto:yildizcyaprak@gmail.com)

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

### Özet

Bu derlemenin amacı, tenis ve badmintonda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanları (HIIT) ile ilgili çalışmaları incelemektir. Tenis ve badminton müsabaka süresine bakıldığında aerobik bir spor gibi görülmektedir. Ancak müsabaka içerisinde kısa ve yüksek şiddetteki ralliler aynı zamanda anaerobik bir spor olduğunu da göstermektedir. Uzayan müsabakaların içerisinde 8-10 saniye süren çok yüksek şiddette ve aralıklı ralliler söz konusudur. Yani her iki spor dalı da müsabaka sırasında hem aerobik, hem de anaerobik dayanıklılık gerektirir. Bu dayanıklılık sadece müsabaka için değil, antrenman seansı için de çok önemlidir. Çünkü antrenmanın verimli bir şekilde yürütülmesi için dayanıklılık gerekmektedir. Bu nedenle antrenörler sezon başı genel hazırlık döneminde önce aerobik dayanıklılığı geliştirmek isterler. Klasik dayanıklılık geliştirme yönteminde antrenman seansı en az 45-50 dakika sürmekte ve haftada en az 3 seansı içermektedir. Bu dönemde teknik ve taktik çalışmalar ikinci planda olduğu için dayanıklılığı geliştirmek için zaman konusunda bir problem yoktur. Ancak sezon ilerledikçe özel hazırlık ve yarışma periyodunda teknik-taktik çalışmalar ağırlık kazandığında aerobik ve anaerobik dayanıklılığı koruyabilmek için gerekli zamanı bulmak zor olacaktır. Yapılan çalışmalar HIIT' in bu zaman problemini ortadan kaldırabilecek özellikte olduğunu, çok kısa süren bir antrenman metodu olmasına rağmen aerobik ve anaerobik dayanıklılığı geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** HIIT, tenis, badminton, dayanıklılık

## Investigation of High-Intensity Interval Training (HIIT) Studies in Tennis and Badminton Players

### Abstract

The aim of this review was to examine the studies on high-intensity interval training (HIIT) applied in tennis and badminton. Considering the duration of the tennis and badminton match, these sports are seen as an aerobic sports. However, the short and high intensity rallies in the tennis match also show that it is an anaerobic sport, at the same. There are very high intensity and intermittent rallies lasting 8-10 seconds in prolonged competitions. In other words, both sports require both aerobic and anaerobic endurance during the competition. This endurance is very important not only for the match, but also for the training session as endurance is required for training to be carried out efficiently. Therefore, coaches want to develop aerobic endurance first during the general preparation period at the beginning of the season. In the classical endurance training method, the training session is planned at least 45-50 minutes and 3 times per week. During this period, technical and tactical training are secondary, so there is no time problem to improve endurance. However, as the season progresses, it will be difficult to find the necessary time to maintain aerobic and anaerobic endurance when technical-tactical training becomes important in the special preparation and competition period. Studies show that, HIIT eliminates this time problem, and although it is a very short training method, it is effective in improving aerobic and anaerobic endurance.

**Key words:** HIIT, tennis, badminton, endurance

### SUMMARY

**Introduction:** There are short-term and high-intensity intermittent loads in both tennis and badminton. In this type of sports where high-intensity intermittent loads are involved, endurance, strength and speed, which are the basic motoric features, as well as flexibility and skill, which are complementary motoric features, are prerequisites for success (Albayati, 2018). Tennis is a racquet sport that combines aerobic and anaerobic loads, requires the athlete's biomotoric characteristics to be very good, and consists of a combination of low and high intensity movements in which repeated strokes are made (Çoban, 2018). The game of tennis places special physical demands on its players. In return, it demands a special physical quality and capacity for completed and accomplished performance (Reid et al., 2018). A badminton match is played between 15 and 90 minutes depending on the level of the players and the level difference between the opponents. During the competitions, the heart rate reaches 92% of the maximum in single men, while this value is 88% in single women. Considering these values, the anaerobic power of the players should be high (Senel et al., 1998). Kicks in badminton are a mixture of many actions. As in all other sports branches, basic motoric features support technical skills and contribute significantly to increasing performance in badminton. Explosive force and maximal force are closely related to each other. There are two main reasons why HIIT attracts more attention than conventional training methods. The first is that it is efficient in a short time, and the second is that it improves anaerobic capacity as well as aerobic capacity. Many recent studies have shown that HIIT and similar methods increase oxygen capacity and endurance when applied for a few weeks. Interval training is the repetition of a series of movements at regular intervals. Resting is done between the movement series here, but it is not in the form of complete rest, it is aimed to increase the resistance against fatigue and thus to improve endurance. (Altinkok, 2015). For racquet sports, rapid regeneration is as important as aerobic capacity for athletes. Athletes who have developed this feature at a high level will be able to recover quickly during the short rest periods between points during the competition and thus will be able to resist fatigue throughout the competition (Altinkök, 2015). Interval training can be

basically done in two ways; One of them is the training done by keeping time with a stopwatch, and the other is the training based on the number of heart beats. The basic principle is to stop working when the heart rate reaches 180-200, and to start working again when it reaches 120-130. In addition, the general principles seen as important in this study are the duration, severity, scope and rest period of the study (Gürbüzoğulları, 2010). **Aim:** This study includes a literature review on HIIT applications to achieve higher performance in tennis and badminton. **Method:** The study was designed as a systematic review study. The relevant literature search was searched in the databases of "Web of Science, Google Scholar and Pubmed without year limitation. Key words such as "HIIT, badminton, tennis, endurance" were used in the search in English and Turkish, and 23 of the selected studies were used from many sources. **Results:** Pialoux et al. (2015) examined the effects of HIIT on the physical and performance states of competitive tennis players and found that the HIIT session was sufficient to develop maximum aerobic power, but caused decreases in hitting performance. In the study of Kilit and Arslan (2019) in which they examined the psychophysiological effects of 6-week HIIT and 6-week on-court tennis training in young tennis players, they showed that HIIT may be more suitable for speed-based performance in young tennis players. Demirci et al. (2017) examined the effect of the Tabata Protocol on vertical jump in their study. While the control group did only tennis training for 6 weeks, they applied the Tabata Protocol consisting of 8 exercises of 4 minutes in addition to tennis training in the experimental group. As a result; It has been shown that the Tabata Protocol applied has a positive effect on vertical jump. Guillot et al. (2015) investigated the effects of motor imagery (MI) application on forehand and backhand ground stroke performance in young elite tennis players during HIIT sessions. Forehand and backhand hitting accuracy and ball speed were evaluated immediately before and after two random HIIT sessions. One session included MI administration during the recovery phase, while the other included verbal incentives for physical exertion and served as a control group. As a result, similar cardiac demand was observed in both sessions, but it was observed that the athletes maintained their ground strike performance accuracy when MI was applied. During HIIT, MI enabled hitting accuracy, improving physical fitness, and maintaining performance. **Conclusion:** As a conclusion; The above studies have shown that many features such as aerobic and anaerobic endurance, speed-based performance, jumping, leg strength, VO<sub>2</sub>max, which are important for tennis and badminton, can be improved with HIIT. It is thought that trainers and athletes should give more place to this training method in field studies. In addition, as mentioned above, different results may occur depending on the type, duration and intensity of the training applied, so it would be useful for trainers and athletes to look at the studies on this subject. In terms of duration, it will save time as it takes much shorter than other endurance training. This will allow tennis and badminton players to devote more time to technical and tactical studies.

## 1. GİRİŞ

Raket sporları içerisinde yer alan tenis ve badmintonun her ikisinde de kısa süreli ve yüksek şiddette aralıklı yüklenmeler söz konusudur. Yüksek şiddette aralıklı yüklenmelerin söz konusu olduğu bu tip spor dallarında temel motorik özellikler olan dayanıklılık, kuvvet ve sürat ile birlikte tamamlayıcı motorik özelliklerden esneklik ve beceri, başarı için ön koşuldur (Albayati, 2018). Bu çalışma tenis ve badmintonunda daha üst düzey performans elde etmek için yapılan HIIT uygulamaları ile ilgili literatür taramasını içermektedir.

Antrenman, sporcunun verimini arttırmak adına planlı bir şekilde uygulanan ve sporcuda fonksiyonel-morfolojik değişimler ortaya çıkaran uyarılar zinciridir (Candan ve Dünder, 1988). İnterval antrenman ise arka arkaya gerçekleşen yüklenme periyodu ile dinlenme periyodunun birbirini tamamlayacak şekilde hazırlanmasıdır. Amaç, kısa yorgunluklar sonucu antrenman boyunca çok iş yapmaktır (Dünder, 2015). Raket sporları için aerobik ve anaerobik dayanıklılık, hız ve çeviklikten sonra gelen

ikincil en önemli durumsal etken olarak görülmektedir (Ferrauti ve ark., 2002). Bu yüzden antrenörler antrenmanları planlarken aerobik ve anaerobik dayanıklılığı geliştirebilecek metotları sürekli araştırmışlardır. Dayanıklılık; yorgunluk faktörüne rağmen bir işi uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir. Dayanıklılığı, sporcunun genetik özellikleri, yaptığı antrenman türü ve yaşam koşulları etkilemektedir (Tetik, 2019). Solunum sistemi, kalp-dolaşım sistemi, sinir sistemi ve psikolojik etkenler dayanıklılığın kalitesini etkiler. Dayanıklılık bu sebeple vücudun karşı direnç yeteneği de olarak tanımlanır ve sonucunda yorgunluk ortaya çıkar. Yapılan iş aynı şiddette bile olsa giderek daha da zorlaşacaktır ve sonuçta olanaksız bir hal alacaktır (Dündar, 2015). Devamlı dayanıklılık üzerine yapılan antrenmanlar, aerobik enerji metabolizmasının ihtiyaç olduğu durumlarda performansı artırır (Altınkök, 2015).

Tenis aerobik ve anaerobik yüklenmelerin bir arada olduğu, ayrıca sporcunun biyomotorik özelliklerinin çok iyi olmasını gerektiren, tekrarlı vuruşların yapıldığı, düşük ve yüksek yoğunluktaki hareketlerin birleşiminden oluşan bir raket sporudur (Çoban, 2018). Tennis oyunu, oyuncularına özel fiziksel talepler yükler. Karşılığında, tamamlanan ve başarılı performans için, özel bir fiziksel nitelik ve kapasite talep eder (Reid ve ark., 2018). Tennis oyuncularının fiziksel ve zihinsel olarak toprak, sert, çim gibi farklı kort ve 1-5 saat arasında değişen maç sürelerine uyum sağlaması önemlidir. Oynanan kortun ve topun türünün müsabaka sırasındaki fizyolojik cevapları etkilediği bilinmektedir (Kilit ve Arslan, 2017). Aerobik ve anaerobik dayanıklılığın rolü özellikle toprak kort tenisinde etkilidir. Ayrıca dip çizgi oyuncuları ile enerjik olarak karmaşık tekniklerle oynayan oyuncular da daha belirgindir (Ferrauti ve ark., 2018). Enerji metabolizması oyun boyunca yapılan kısa süreli ve şiddetli hareketlerin yanında oyun süresine göre de değişkenlik göstermektedir. Müsabaka esnasında vuruşların patlayıcı güç ile yapılması sonucunda vücutta laktik asit oluşurken, puanlar arasındaki dinlenme süresi toparlanmayı sağlamaktadır. Bir tennis müsabakası genelinde aerobik enerji sistemi kullanılırken vuruşların yapılacağı sırada ise ATP-CP sistem kullanılır. Tennis müsabakası aralıklı olmasına rağmen müsabaka süresinin uzamasıyla fizyolojik olarak tolere edilebilir düzeyin üzerine artış söz konusu olabilir (Kilit ve Arslan, 2017).

Olimpik bir spor dalı olan badminton oyununda temel prensip raketle tüy topu file üzerinden rakip sahaya atarak çizgilerle belirlenen sınırlar içerisine düşürmek ve puan kazanmaktır. İki veya dört kişiyle oynanabilen bu spor dalında taraflar her defasında topa yalnız bir kere vurabilirler. Topu belirlenen sınırlar dışına atan veya karşı tarafa atamayan taraf puan kaybeder. Bir badminton müsabakası oyuncuların düzeyine ve rakipler arası seviye farkına bağlı olarak 15 ile 90 dakika arasında oynanmaktadır. Müsabakalar esnasında tek erkeklerde kalp atım hızı maksimal % 92'sine ulaşırken bu değer tek kadınlarda % 88 dir. Bu değerlere bakıldığında oyuncuların anaerobik güçlerinin yüksek olması gerekmektedir (Şenel ve ark., 1998). Badmintonda vuruşlar birçok eylemin karışımından meydana gelmektedir. Diğer tüm spor branşlarında olduğu gibi badminton sporunda da temel motorik özellikler, teknik beceriyi destekler ve performansın artırılmasına önemli katkıda bulunurlar. Patlayıcı kuvvet ve maksimal kuvvet birbirleriyle yakından ilişki halindedir. Badmintonda özellikle yapılan smaç ve blok sıçramaları patlayıcılık yeteneğinin iyi bir göstergesidir. Badminton, oyun yapısı gereği yüksek yoğunluklu aktiviteler ve bunların arasındaki toparlanma olanağı sağlayan duraklamalardan meydana gelir. Yüksek yoğunluklu aralıklı yüklenmeler, toparlanma periyodu ile karışır (Poyraz ve ark., 2015). Diğer raket sporlarında olduğu gibi badmintonda da kısa süreli maksimal ya da submaksimal yüklenmeler bulunmaktadır. Bunun yanında bu spor dallarında kısa süreli dinlenme periyodları da söz konusudur. Raket sporlarında kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi temel motorik özelliklerin yanında koordinasyon, teknik, oyun becerisi ve sezinleme de başarının ön şartı olarak görülür (Albayati,2018).

HIIT'in bilinen klasik antrenman yöntemlerine göre daha büyük ilgi görmesinin iki ana nedeni vardır. Birincisi kısa zamanda verimli olması, ikincisi ise aerobik kapasitenin yanında anaerobik kapasiteyi de geliştirmesidir. HIIT yöntemi ile birlikte mitokondride genetik kodların ana düzenleyicisi olan PGC-1 $\alpha$  (Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1-alpha) reseptör aktivasyonu etkilenir ve böylelikle bu reseptörün daha aktif hale gelmesi sonucunda ATP üretimi artar. (Akgül ve ark., 2017). Aerobik kapasiteyi geliştirebilmenin tek yolu devamlı dayanıklılık egzersizleri olduğu düşünülür, aynı şekilde yüksek şiddetli yapılan egzersizlerin aerobik kapasite ve dayanıklılık üzerine etkisi olmadığı düşünülürdü. Ancak son zamanlarda yapılan birçok çalışma HIIT ve benzeri yöntemlerin birkaç hafta uygulandığında oksijen kapasitesini ve dayanıklılığı arttırdığını göstermiştir. Aralıklı antrenman, hareket serilerinin belli aralıklarla tekrar edilmesidir. Buradaki hareket serileri arasında dinlenme yapılır ancak tam dinlenme şeklinde olmayıp yorgunluğa karşı direnci artırmak böylece dayanıklılığı geliştirmek hedeflenir. (Altınkök, 2015).

Raket sporları için aerobik kapasite kadar hızlı yenilenme özelliği de sporcular için çok önemlidir. Bu özelliği üst düzeyde geliştirmiş sporcular müsabaka esnasında puanlar arası kısa dinlenme sürelerinde hızlıca toparlanabilecek ve böylece müsabaka boyunca yorgunluğa karşı direnç gösterebilecektir (Altınkök, 2015). Aralıklı antrenman temelde iki türlü yapılabilir; bunlardan birisi kronometre ile süre tutularak yapılan antrenman, diğeri ise kalp atım sayısına bağlı olarak yapılan antrenmandır. Kalp atım sayısında temel prensip 180-200' e ulaştığında çalışmanın durdurulması, 120-130' a düşünce tekrar çalışmaya başlanmasıdır. Ayrıca bu çalışmada önemli olarak görülen genel ilkeler çalışmanın süresi, şiddeti, kapsamı ve dinlenme süresidir (Gürbüzoğulları, 2010). Uygulanan çeşitli aralıklı antrenman çeşitleri şunlardır;

- Peter Coe Tipi HIIT: Bu yöntemi ilk defa 1970'lerde atletizm antrenörü olan Peter Coe uygulamıştır. Bu yöntemde seanslar 200 m hızlı koşu ve hemen ardından 30 sn lik dinlenme periyodundan oluşur (Coe, 2013).
- Tabata Tipi HIIT: 1996 yılında Izumi Tabata ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma ile geliştirilen bir HIIT yöntemidir. Çalışmada olimpik sürat patencileri kullanılmıştır. Bu yöntemde göre 20 saniye boyunca yüksek şiddette egzersiz ve takip eden süreçte 10 saniye dinlenme 1 döngü olarak kabul edilir. Toplamda 8 döngü ve 4 dakikadan oluşan bir yöntemdir (Tabata, 1996).
- Gibala Tipi HIIT: 2009 yılında Martin Gibala ve arkadaşları tarafından geliştirilen HIIT tipi yöntemde göre önce 3 dakika ısınma ardından 60 saniye boyunca VO<sup>2</sup> max'ın %95'i kadar bir yoğunlukta antrenman ve hemen sonrasında 75 saniye dinlenme şeklinde olup 8-12 döngü şeklinde uygulanmıştır (Little ve ark., 2009).

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada badmintoncu ve tenisçilerde HIIT ile ilgili yapılmış çalışmalarını sunmak ve eleştirel bir şekilde değerlendirme yapmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma nitel araştırma yöntemlerinden sistematik derleme deseninde gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması yıl sınırlaması olmaksızın "Web of science, google scholar, pubmed veri tabanlarında yapılmıştır. Taramada İngilizce ve Türkçe olarak "HIIT, badminton, tenis, dayanıklılık" gibi anahtar kelimeler kullanılmış ve bulunan bir çok kaynaktan 23 tanesinden yararlanılmıştır. Ayrıca bu konu ile ilgili yazılmış kitaplarda kullanılmıştır. Bu çalışma sistematik derleme araştırması olması nedeniyle etik kurul onayı gerektirmemektedir.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Antrenmanlarda ilk olarak aerobik kapasiteyi geliştirmek amaçlanır. Çünkü aerobik kapasiteyi geliştirmek diğer özellikleri geliştirmekten hem daha uzun hem de daha yoğun çalışma gerektirir. Aerobik kapasiteyi geliştirmek için klasik yöntemde haftada en az 3 defa ve her bir antrenman süresi 45-50 dakika olan 8 ile 12 hafta süren dayanıklılık antrenmanları söz konusudur (ACSM, 2011). HIIT'in birçok formu söz konusudur, bu çeşitli formlarıyla HIIT son zamanlarda aerobik ve anaerobik kapasiteyi, kardiyovasküler sistemi ve metabolik fonksiyonları en etkili ve kısa sürede geliştirdiği bildirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında HIIT yöntemi hem etkili, hem de ekonomik olması açısından uygulayıcılarına avantaj sağlar. Aerobik dayanıklılık kapasitesi iyi olan sporcular aerobik dayanıklılık kapasitesi daha zayıf oyunculara nazaran oyunun sonunu daha iyi getirirler. Bilindiği üzere tenis ve badmintonda oyun, son sayı alınmaya değin bitmez yani süre sınırlaması yoktur o yüzden oyunun sonuna doğru dayanıklılığını koruyan avantajlıdır. Bununla birlikte tenis veya badminton sporcusunun sadece dayanıklılık kapasitesinin iyi olması yeterli değildir. Sıçrama, tutma, dönme, sprint gibi taleplerin de en üst düzeyde karşılanması gereklidir. Ayrıca oyuncuların uzun bir süre bu talepleri karşılaması ve sezon boyunca en üst düzeyde kalabilmesini sağlaması önemlidir (Altınkök,2015). Bir badminton müsabakasından örnek verecek olursak müsabaka esnasında ortalama egzersiz şiddeti anaerobik sınıra yakındır. Bir başka gösterge ise maksimum kalp atım sayısının % 88-92 civarında olmasıdır (Şenel ve ark., 1998). Egzersiz şiddetinin artmasıyla birlikte vücut strese girer, kanda ve kasta laktik asit birikir ve yorgunluk oluşur. Sporcuların, yorgunluğun olumsuz etkilerinden uzak kalabilmesi ve müsabaka boyunca vuruşlarının aynı kalitede sürdürebilmesi, dayanıklılık kapasitelerinin gelişmiş olması ve hareketler esnasında tükenen anaerobik enerji kaynaklarının aerobik enerji kaynakları ile hızlı bir şekilde yenileyebilmelerine bağlıdır. HIIT yönteminde gerek aerobik, gerekse anaerobik enerji sistemi baskı altında çalışır ve gelişir. Dolayısıyla HIIT yöntemi sporcuların dayanıklılık kapasitelerini geliştirmekte ve hızlı toparlanmaya katkı sağlayarak yorgunlukla baş etmelerini sağlamaktadır (Altınkök, 2015). Tablo 1' de raket sporlarında HIIT uygulaması ile ilgili yapılan bazı çalışmalar verilmiştir.

**Tablo 1:** Raket sporlarında HIIT uygulaması ile ilgili yapılan bazı çalışmalar

<i>Kaynaklar</i>	<i>Katılımcılar</i>	<i>Cinsiyet</i>	<i>n</i>	<i>Haftalık Antrenman Sayısı</i>	<i>Toplam Antrenman Süresi (hafta)</i>	<i>Yapılan Antrenman Türü</i>
Tonk ve ark., 2011	Sedanterler	E	16	3	6	HIIT
Baynaz ve ark., 2017	Sedanterler	K	20	3	6	HIIT (Tabata Protokolü)
Wee ve ark., 2016	Badmintoncular	-	18	-	6	HIIBMS
Fernandez ve ark., 2012	Tenisciler	E	31	-	6	HIIT ve RST
Esfarjani ve Laursen., 2007	Koşucular	E	17	2	10	HIIT
Pialoux ve ark., 2015	Tenisciler	E	11	-	-	HIIT
Kilit ve Arslan, 2017	Tenisciler	E	29	-	6	HIIT
Demirci ve ark, 2017	Tenisciler	E	20	3	6	HIIT (Tabata Protokolü)
Hermanzoni ve Donie, 2017	Badmintoncular	E	35	3	8	HIIT

RST: Tekrarlanan sprint antrenmanı, HIIBMS: Yüksek yoğunluklu aralıklı badminton çok mekikli antrenmanı

Pialoux ve ark. (2015) rekabetçi tenisçilerde HIIT' in fiziksel ve performans durumları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada HIIT seansının maksimum aerobik gücü geliştirmek için yeterli olduğunu, fakat vuruş performansında düşüslere neden olduğunu saptamışlardır. Kilit ve Arslan' ın (2019) genç tenisçilerde 6 haftalık HIIT ve 6 haftalık kort üstü tenis antrenmanının psikofizyolojik etkilerini inceledikleri çalışmada HIIT' in genç tenisçilerde hıza dayalı performans için daha uygun olabileceğini göstermişlerdir. Demirci ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada Tabata Protokolünün dikey sıçramaya etkisini incelemişlerdir. Kontrol grubuna 6 hafta sadece tenis antrenmanı yaparken, deney grubuna tenis antrenmana ek olarak 4 dakikalık 8 egzersizden oluşan Tabata Protokolü uygulamışlardır. Sonuç olarak; uygulanan Tabata Protokolünün dikey sıçrama üzerine olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir. Guillot ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada HIIT seansları sırasında motor imgeleme (MI) uygulanmasının genç elit tenis oyuncularında forehand ve backhand zemin vuruş performansına etkilerini araştırmışlardır. Forehand ve backhand vuruş hassasiyeti ve top hızı, rastgele iki HIIT seansından hemen önce ve sonra değerlendirilmiştir. Bir seans, toparlanma evresinde MI uygulaması içerirken, diğeri fiziksel uğraşlar için sözlü teşvikler içermiş ve kontrol grubu olarak işlev görmüştür. Sonuçta her iki seansta da benzer kardiyak talep gözlenmiş, ancak MI uygulandığında sporcuların zemin vuruş performansı doğruluğunu koruduğu görülmüştür. HIIT sırasında MI vuruş hassasiyetini, fiziksel uygunluğun geliştirilmesini ve performansın korunmasını sağlamıştır. Wee ve ark. (2016) üniversiteli badmintoncularda aerobik kapasite, bacak reaktif gücü ve çeviklik parametreleri ölçümü sonunda deney grubuna 4 hafta boyunca yüksek yoğunluklu aralıklı badminton çoklu mekik ek antrenmanı yaptırılmıştır. Deney ve kontrol grubuna 4 hafta sonunda 6 parametre üzerinde test yapılmıştır. Sonuç olarak deney grubu  $VO_2max$ , ortalama güç, bacak reaktif gücü ve çeviklikte önemli gelişmeler göstermiştir. Donie ve Hermanzoni (2017) yaptıkları çalışmada ayak çalışması ile HIIT metodunun badminton sporcularında  $VO_2max$  üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada  $VO_2Max$ ' ı ölçmek için fitness testi (Beep testi) kullanılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular HIIT ile ayak çalışması eğitiminin badmintoncularda  $VO_2max$ ' ı artırmada etkisinin olduğu yönündedir. Sonuç olarak; badminton oyunundaki tekniklerin bir yönü olarak ayak çalışmasını aralıklı antrenman prensiplerini kullanarak, özellikle HIIT ile  $VO_2max$ ' ı artırabilmiştir. Fernandez ve ark. (2012), HIIT ve tekrarlanan sprint eğitiminin (RST) aerobik uygunluk, tenise dayanıklılık, doğrusal ve tekrarlı sprint yeteneği (RSA) ve atlama yeteneği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta HIIT sonrası  $VO_2max$ ' da % 6.0' lık bir artış, RST sonrası ise % 4.9' luk bir anlamlı artış görülmüştür.

#### 4. SONUÇ

Sonuç olarak; yukarıdaki çalışmalar göstermiştir ki tenis ve badminton için önemli olan aerobik ve anaerobik dayanıklılık, hıza dayalı performans, sıçrama, bacak gücü,  $VO_2max$  gibi birçok özelliğin HIIT ile geliştirilebileceğidir. Antrenör ve sporcuların bu antrenman yöntemine saha içi çalışmalarda daha çok yer vermeleri gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca yukarıda da bahsedildiği üzere uygulanan antrenman tipine, süresine ve şiddetine göre farklı sonuçlar ortaya çıkabilir bunun için antrenör ve sporcuların bu konudaki çalışmalara bakmaları faydalı olacaktır. Süre olarak da diğer dayanıklılık antrenmanlarından çok daha kısa sürmesi zamandan tasarruf sağlayacaktır. Bu da tenis ve badminton oyuncusunun teknik ve taktik çalışmalara daha çok zaman ayırmasını sağlayacaktır.

#### Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit derecede katkı sağlamışlardır.

#### Etik Beyan

Bu makalede dergi yazım kurallarına ve bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uyulmuştur. Makale ile ilgili doğabilecek her türlü ihlallerde sorumluluk yazara aittir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar çalışma ve yayımlanması konularında herhangi bir çıkar çatışması belirtmemişlerdir

## KAYNAKÇA

- Albayati, K. A. M. (2018). *Sekiz haftalık plyometrik antrenmanların badmintoncularda aerobik ve anaerobik güç üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akgül, Ş. M., Koz, M., Gürses, V. V., & Kürkcü R. (2017). Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Dergisi*, 15(2), 39-46.
- Altınkök, M. (2015). Yüksek şiddetli interval antrenman uygulamalarının etki alanlarının incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(2), 463-475.
- American Collage of Sports Medicine. (2011). Quantity and quality of exercise for devoloping and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults. *Med. Sci. Sports*, 22-265.
- Baynaz, K., Acar, K., Çinibulak, E., Atasoy, T., Mor, A., Pehlivan, B., & Arslanoğlu, E. (2017). Yüksek yoğunluklu interval antrenmanın esneklik ve anaerobik kapasite üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4088-4096.
- Candan, N., & DüNDAR, U. (1988). *Atletizm teorisi*. Manisa: Sporsal Uygulama Dizisi.
- Coe, S. (2013). Running my life. *Hodder*, 38-39.
- Çoban, O. (2018). Tenis sporcularının mental dayanıklılık seviyelerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Turkish Studies*, 13(27), 479-488.
- Demirci, D., Özgür, B. O., Özgür, T., & Bayır, E. (2017). 14-16 yaş grubu erkek tenisçilerde tabata protokolünün dikey sıçramaya etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 207-212.
- DüNDAR, U. (2015). *Antrenman teorisi* (9. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Esfarjani, F., & Laursen, P. B. (2007). Manipulating high-intensity interval training: Effects on  $\dot{V}O_2$  max, the lactate threshold and 3000 m running performance in moderately trained males. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 27-35.
- Fernandez-Fernandez, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2012). High-intensity interval training vs. repeated sprint training in tennis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 53-62.
- Ferrauti, A., Weber, K., & Wright, R. P. (2018). *Tenis oyununda kuvvet ve kondisyon* (Çev. Edt: T. Yararcan). İstanbul: Ekin Kitapevi.
- Ferrauti, A., Maier, P., & Weber, K. (2002). *Tennis training*. Aachen: Meyer&Meyer.
- Guillot, A., Di Rienzo, F., Pialoux, V., Simon, G., Skinner, S., & Rogowski, I. (2015). Implementation of motor imagery during specific aerobic training session in young tennis players. *Journal of PLoS One*, 10(11).
- Gürbüzöğluları, G. (2010). *Dayanıklılık antrenman metodları*. <http://www.trabzonbasket.com/?pnun=114&pt=Dayan%C4%B1k%C4%B1k%20Antrenman%20Metodlar%C4%B1> sitesinden online erişim.



Hermanzoni, H., & Donie, D., (2017). *Increase VO<sup>2</sup>Max badminton athletes use exercises footwork with method HIIT (High Intensity Interval Training)*. The 1st Yogyakarta International Seminar on Health, Physical Education, and Sports Science.

Kilit, B., & Arslan, E. (2017). Tenis müsabakalarında fizyolojik gereksinimler. *Sportmetre*, 15(3), 157-164.

Kilit, B., & Arslan, E. (2019). Effects of high-intensity interval training vs. on-court tennis training in young tennis players. *J Strength Cond Res*, 33(1), 188-196.

Little, J. P., Safdar, A., Wilkin, G. P., Tarnapolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2009). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: Potential mechaniss. *Journal of Physiology*, 588(6), 1011-1022. <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.2009.181743>

Pialoux, P. C., Capoen, A., Forbes, C. S., Thomas, J., & Rogowski I. (2015). Playing vs. nonplaying aerobic training in tennis: Physiological and performance outcomes. *Journal of PLoS One*, 10(3).

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.

Reid, M., Quinn, A., & Crespo, M. (2018). *Tenis oyununda kuvvet ve kondisyon* (Çev.Edt: T. Yararcan). İstanbul: Ekin Kitapevi.

Şenel, Ö., Atalay, N., & Çolakoğlu, F. (1998). Türk milli badminton takımının antropometrik, vücut kompozisyonu ve bazı performans özellikleri. *Bed. Eğt. Spor Bil. Der.*, 3(2), 15-20.

Tabata, I., Nishimura, K., & Kouzaki, M. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sup>2</sup>max. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 28(10), 1327-1330.

Tetik, S. (2019). İnterval antrenman türevlerinin (HIT-HIIT-SIT) aerobik dayanıklılık fizyolojisi üzerine etkisi. E. Zorba(Edt.), *Herkes İçin Spor ve Wellness Araştırmaları 2* (ss. 47-57). Ankara: Akademisyen Kitabevi.

Tonk, T. K., Chung, P. K., Leung, R. W., Nie, J., Lin, H., & Zheng, J. (2011). Effects of non-wingate-based high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness and aerobic-based exercise capacity in sedentary subjects: A preliminary study. *J Exerc Sci Fit*, 9(2), 75-81.

Wee, E. H., Low, J. Y., Chan, K. Q., & Ler, H. Y. (2016). *Effects of specific badminton training on aerobic and anaerobic capacity, leg strength qualities and agility among college players*. *Proceedings of the 5th International Congress on Sport Sciences Research and Technology Support (icSPORTS 2017)*.

**Makale Geliş** : 21.02.2021

**Makale Kabul** : 24.06.2021

#### **Açık Erişim Politikası**

Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.tr>