

## Tabata Protokolünün Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Kenan BOZBAY\*<sup>1</sup> 

Emsal Çağla AVCU<sup>2</sup> 

İsa AYDEMİR<sup>3</sup> 


Vedat ÇINAR<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, *ELAZIĞ*

<sup>2</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, *SİVAS*

<sup>3</sup>Hakkâri Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, *HAKKÂRİ*

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, *ELAZIĞ*

 DOI: 10.31680/gaunjss.1395953

### Orijinal Makale / Original Article

Geliş Tarihi / Received: 25.11.2023

Kabul Tarihi / Accepted: 11.12.2023

Yayın Tarihi / Published: 26.12.2023

### Öz

Bu çalışmanın amacı tabata protokolünün voleybolcularda bazı fiziksel performans parametrelerine etkisini incelemektir. Voleybol kursuna katılan 11-12 yaş arası 30 kız katılımcı çalışmaya gönüllü olarak dahil edilmiştir. Katılımcılar deney (n=15) ve kontrol (n=15) grubu olarak rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu 6 hafta boyunca yalnızca teknik ve taktik voleybol antrenman programına katılırken deney grubu ek olarak tabata protokolüne de katılmıştır. Tüm katılımcıların dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 metre sürat, 30 saniye mekik ve 30 saniye şınav testleri 6 hafta öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test bulgularında dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 metre sürat, 30 saniye mekik ve 30 saniye şınav testlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Deney ve kontrol grubunun ön test test-son test bulguları arasında oluşan farklılıkların karşılaştırılması incelendiğinde 30 saniye mekik testinde gruplar arası anlamlı bir fark bulunmazken (p>0.05), dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 metre sürat ve 30 saniye şınav testlerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Sonuç olarak, antrenman programına ek olarak uygulanan tabata protokolünün fiziksel performans parametreleri üzerine olumlu etkilere sahip olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla zaman açısından verimli bir antrenman programı olan tabata protokolünün voleybol antrenman programlarına dahil edilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman, Fiziksel performans, Adölesan

## Examining the Effect of Tabata Protocol on Some Performance Parameters

### Abstract

The purpose of this study is to examine the effect of tabata protocol on some physical performance parameters in volleyball players. Thirty female participant aged 11-12 who participated in the volleyball course were voluntarily included in the study. Participants were randomly divided into two equal groups as experimental (n=15) and control (n=15) groups. While the control group only participated in the technical and tactical volleyball training program for 6 weeks, the experimental group also participated in the tabata protocol. Vertical jump, standing long jump, t-drill, 20-meter speed, 30-second sit-up and 30-second push-up tests were evaluated before and after 6 weeks of all participants. A significant difference was found in the pre-test and post-test findings of the experimental and control groups in the vertical jump, standing long jump, t-drill, 20-meter speed, 30-second shuttle and 30-second push-up tests (p<0.05). When the differences between the pre-test and post-test findings of the experimental and control groups were compared, there was no significant difference between the groups in the 30-second sit-up test (p>0.05), but vertical jump, standing long jump, t-drill, 20-meter sprint and 30-second push-ups tests. It was

\* Sorumlu Yazar: Kenan BOZBAY

E-mail: kenanbozbay21@gmail.com

determined that there was a significant difference in favor of the experimental group in the tests ( $p<0.05$ ). As a result, it was observed that the tabata protocol applied in addition to the training program had positive effects on physical performance parameters. Therefore, it is recommended that the tabata protocol, which is a time-efficient training program, be included in volleyball training programs.

**Keywords:** High intensity interval training, Physical performance, Adolescents

## Giriş

Sporcular, fiziksel kapasitelerini artırmaya yönelik arzu edilen fizyolojik, metabolik, kardiyovasküler ve nöromüsküler adaptasyonları elde etmek için sıklıkla yüksek hacimli ve yoğun antrenmanlara tabi tutulurlar (Charitonidis ve ark., 2019). Yoğun antrenmanları içeren aralıklı antrenman modelleri atletik performansı artırmak için son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir. Aralıklı antrenman, VO<sub>2</sub>max'ın  $\geq 90$ 'ını, maksimal gücün  $> 75$ 'ini veya maksimal üstü eforu ortaya çıkaran kısa yoğun aktivite patlamaları, dinlenme periyotları veya yenilenme için düşük yoğunluklu egzersiz ile karakterize edilir (Atakan ve ark., 2021). En çok kullanılan aralıklı antrenman modellerinden biri yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman (HIIT)'dir. HIIT'in çeşitli varyasyonları vardır ve tabata en popüler HIIT protokollerinden biridir (Tabata, 2019; Callahan ve ark., 2021). Tabata, 8 tur boyunca tekrarlanan 20 saniyelik yüksek yoğunluklu efor ardından gelen 10 saniyelik pasif toparlanmayı içeren toplam 4 dakikalık bir antrenman protokolünden oluşur. 4 dakika süren bir tabata protokolü, fiziksel olarak aktif bireylerin aerobik gücünü ve anaerobik kapasitesini önemli ölçüde artırır (Tabata ve ark., 1996; Tabata ve ark., 1997; Tabata, 2019). Günümüzde HIIT protokolleri, yetişkin dayanıklılık atletleri, elit sporcular (Kilen ve ark., 2014; Stöggel ve Björklund, 2017), takım sporları (Purkhus ve ark., 2016) ve diğer bireysel spor etkinlikleri (Monks ve ark., 2017) dahil olmak üzere birçok popülasyon arasında dayanıklılık performansı ile ilgili değişkenleri iyileştirmek için popüler hale gelmiştir. Buna karşılık çocuklar ve ergenler tarafından gerçekleştirilen HIIT protokolleri yetişkinler ve profesyonel sporcular tarafından gerçekleştirilen HIIT protokollerinden önemli ölçüde daha az araştırılmıştır. Genel olarak, çocuklar ve ergenlerde HIIT protokolleri hakkındaki son incelemeler kardiyo-solunum zindeliği ve sağlıkla ilgili zindeliğe odaklanmaktadır. (Bond ve ark., 2017; Thivel ve ark., 2018; Eddolls ve ark., 2017; Costigan ve ark., 2015; Akbulut ve ark., 2019). Zaman açısından verimli bir antrenman programı olan tabata protokolü hız, güç, koordinasyon ve teknik gibi birçok önemli becerilerin geliştirilebilmesi için daha fazla zaman sağlayarak çocuk ve ergenlerin atletik gelişiminde önemli bir rol oynayabilir. Dolayısıyla bu çalışmada tabata

protokolünün adölesanlarda bazı fiziksel performans parametrelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın ana hipotezi, voleybol antrenman programına ek uygulanan tabata protokolünün performans parametrelerine etkisinin yalnızca voleybol antrenman programına göre daha yüksek olacaktır.

## **Yöntem**

### **Araştırma Modeli**

Araştırma, nicel araştırma türlerinden deneysel araştırma tasarımıyla ön test-son test kontrol gruplu desen ile yürütülmüştür.

### **Araştırma Grubu**

Araştırma grubu, Elazığ Gençlik Spor İl Müdürlüğü bünyesinde yer alan Çok Amaçlı Spor Merkezi'nde voleybol kursuna katılan 11-12 yaş arası 30 kız katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılar deney (n=15, ort.±s.s=11,75±0,68 yaş) ve kontrol (n=15, ort.±s.s=11,56±0,51 yaş) grubu şeklinde rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır. Katılımcılara yazılı Veli Onay Belgesi verilmeden önce çalışmanın prosedürleri ve riskleriyle ilgili gerekli açıklamalar yapılmış ve sadece gönüllü olan katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Voleybol kurs programına düzenli katılım sağlamayan ve antrenmanları belirlenen programa göre uygulamayan katılımcılar çalışmadan hariç tutulmuştur. Araştırmaya dahil edilme kriterleri; 11-12 yaş arası olmak, herhangi bir engel/sağlık sorunu olmamak, daha önce herhangi bir spor branşında faal olmamak ve en az 6 ay boyunca voleybol kurs programına düzenli katılmış olmak.

### **Araştırma Yayın Etiği**

Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 08.06.2023 tarihli ve 2023/08-08 oturum sayılı kararı ile bu çalışmanın etik kurul izni alınmıştır.

### **Deneysel Tasarım**

Kontrol grubu, altı hafta boyunca haftada üç gün teknik ve taktik voleybol antrenman programına katılmıştır. Voleybol antrenman programı öncesi düz koşu ve stretching hareketlerini içeren 15 dakikalık ısınma evresinin ardından voleybol antrenman programı uygulanmış ve her antrenman 15 dakikalık soğuma evresi ile sonlandırılmıştır. Deney grubu ise altı hafta boyunca haftada üç gün teknik ve taktik voleybol antrenman programına ek olarak tabata protokolüne de tabi tutulmuştur. Tabata protokolü öncesi, düz koşu ve stretching hareketlerini içeren 15 dakikalık ısınma evresinin ardından tabata protokolü uygulanmıştır. 4 dakikalık dinlenme periyodu

akabinde voleybol antrenman programı uygulanmış ve her antrenman 15 dakikalık soğuma evresi ile sonlandırılmıştır.

### **Tabata Protokolü**

Tabata protokolüne göre belirlenen hareketlerin yer aldığı 20 saniye yüklenme, 10 saniye dinlenme şeklinde 8 tekrarlı 4 setten oluşan antrenman programı uygulanmıştır (Tabata I, 1996).

<b>Uygulama</b>	<b>Set</b>	<b>Tekrar</b>	<b>Yüklenme</b>	<b>Dinlenme</b>
Plank	4*8	8	20 sn	10 sn.
Push Up	4*8	8	20 sn	10 sn.
Jumping Jack	4*8	8	20 sn	10 sn.
Heel Touch	4*8	8	20 sn	10 sn.
Squat	4*8	8	20 sn	10 sn.
Mountain Climber	4*8	8	20 sn	10 sn.
High Knee	4*8	8	20 sn	10 sn.
Lunge	4*8	8	20 sn	10 sn.

### **Verilerin Toplanması**

**Boy ve Kilo Ölçümleri:** Ağırlık ölçümleri, hassaslık derecesi 0.01 kg olan tartı ile bireyler ayakkabısız ve standart spor kıyafeti içerisinde iken yapılmıştır. Boy (uzunluk) ölçümü, duvar tipi boy ölçer ile bireyler ayakta dik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kayan kaliper başlarının üzerine dokunacak şekilde ayarlanarak ölçülmüştür.

**Dikey Sıçrama Testi:** Dikey sıçrama testi, alt ekstremitte gücünü belirlemek için sporculara uygulanan değerlendirme aracıdır. Bu testte sporcudan elleri serbest olacak şekilde önce aşağı doğru bir zıt yönlü hareket yapıp ardından yukarı yönlü sıçrayabildiği en yüksek noktaya kadar sıçrama yapılması istendi. Sporcular kendini hazır hissettiği anda sıçrayabildiği en yüksek noktaya kadar sıçrar ve tekrar mat üzerine iner (Kosova ve Kosova, 2021). Sporculara iki deneme yaptırılmış ve en iyi performans değeri cm cinsinden kaydedilmiştir. Ölçüm aracı olarak sıçrama platformu (Smart Jump; Fusion Sports, Avustralya) kullanılmıştır.

**Durarak Uzun Atlama Testi:** Durarak uzun atlama testi, güç ve patlayıcılığı test etmek için sporculara uygulanan yaygın bir değerlendirme aracıdır. Anaerobik performansın bir göstergesi olarak da düşünülebilir. Ayakta uzun atlama, bir kişinin ayakları paralel olarak durduğu ve mümkün olduğu kadar yatay olarak havada tek bir sıçrama yapmaya çalıştığı bir testtir (Ducharme ve ark., 2016). Sporculara iki deneme yaptırılmış ve en

iyi performans değeri cm cinsinden kaydedilmiştir. Ölçüm aracı olarak mezura kullanılmıştır.

**T-Drill Testi:** T-drill testi, sporcuların çevikliğini değerlendirmek için kullanılan değerlendirme aracıdır. Düz bir çizgi üzerine 5 m aralıklarla 3 huni (C, B, D) yerleştirilir. Hunilerin T şeklinde olması için ortadaki huniden 10 m uzaklıkta bir huni (A) yerleştirilir. Test A hunisinde başlatılır. Sporculardan B hunisine doğru koşmaları ve sağ elleriyle koninin tabanına dokunmaları istenir. Ardından, C konisine doğru yan yönde koşulur ve sol elle tabana dokunulur. Ardından, D konisine doğru yan yönde koşulur ve sağ elle tabana dokunulur. Son olarak sol elle B hunisine dokunulur ve başlangıç noktası olan A hunisine geri koşulur ve test tamamlanır. (Cinhuja ve ark., 2015). Sporculara iki deneme yaptırılmış ve en iyi performans değeri sn cinsinden kaydedilmiştir. Ölçüm aracı olarak fotosel cihazı (Smart Speed; Fusion Sport, Avustralya) kullanılmıştır.

**20 Metre (m) Sürat Testi:** 20 metre sürat testi, sporcuların sürat performanslarının tespiti için yapılır. Aynı zamanda anaerobik güç, patlayıcı güç ve çabuk kuvvet performansı hakkında da bilgi veren bir değerlendirme aracıdır. 20 metrelik parkur başına ve sonuna fotosel yerleştirilir. Sporculara hazır olduklarında 20 metrelik mesafede maksimum sprint koşmaları talimatı verilir. Ayakları başlangıç çizgisinin gerisinde, sallanma hareketi olmadan sabit bir pozisyondan başlamaları istenir ve bitiş çizgisine olabildiğince hızlı koşmaya devam etmeleri için teşvik edilir. Harcanan süre kaydedilir (Cinhuja ve ark., 2015). Sporculara iki deneme yaptırılmış ve en iyi performans değeri sn cinsinden kaydedilmiştir. Ölçüm aracı olarak fotosel cihazı (Smart Speed; Fusion Sport, Avustralya) kullanılmıştır.

**30 Saniye (sn) Şınav Testi:** 30 sn şınav testi, üst vücut kuvvetini ve dayanıklılığını değerlendirmek için yapılan bir testtir. Sporçudan elleri omuzlarının altına yerleştirilmiş olarak bacaklar düz, paralel ve biraz ayırık şekilde mat üzerinde yüzüstü pozisyon alması istenir. Sporcu kollar düz olana kadar bacaklarını ve sırtını düz tutarak matı kollarıyla iter. Daha sonra dirsekleri 90°lik bir açıyla bükülene kadar ve üst kolları yere paralel olana kadar kollarını kullanarak vücudunu alçaltır (Chen ve ark., 2018). Sporcu 30 saniye boyunca mümkün olan en yüksek sayıda hareketi tekrarlar. Sporculara iki deneme yaptırılmış ve en iyi performans değeri adet olarak kaydedilmiştir. Ölçüm aracı olarak mat ve kronometre kullanılmıştır.

**30 Saniye (sn) Mekik Testi:** 30 sn mekik testi, karın bölgesi (abdominal) kas gruplarının kuvveti ve dayanıklılığını değerlendirmek için yapılan bir testtir. Mat üzerinde sırt üstü yatarak, dizler bükülü, ayaklar yerde düz ve eller dizlere dönük olacak şekilde pozisyon alınır. El parmakları diz kapaklarına değene kadar omuzlar kaldırılır ve ardından hareket tekrarı için başlangıç pozisyonuna geri dönülür (Vispute ve ark., 2011). Sporcu 30 saniye boyunca mümkün olan en yüksek sayıda hareketi tekrarlar. Sporculara iki deneme yaptırılmış ve en iyi performans değeri adet olarak kaydedilmiştir. Ölçüm aracı olarak mat ve kronometre kullanılmıştır.

### Verilerin Analizi

Elde edilen veriler, SPSS 22.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Test sonuçları ve tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (ortalama, standart sapma, yüzde) tablolar halinde verilmiştir. Verilerin normalliği test edilmiş olup grup içi karşılaştırmalarda bağımlı gruplarda t testi (paired groups t test) kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise bağımsız gruplarda t testi (independent groups t test) kullanılmıştır. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında anlamlılık  $p < 0.05$  olarak değerlendirilmiştir.

### Bulgular

**Tablo 1:** Deney grubunun ön test-son test karşılaştırması

Parametreler	Test	Ort.±S.S.	t	P	%
Dikey Sıçrama (cm)	Ön Test	22,82±3,62	-10,990	0,000*	17,13
	Son Test	26,73±4,01			
Durarak Uzun Atlama (cm)	Ön Test	122,7±11,6	-7,894	0,000*	3,66
	Son Test	127,2±12,2			
T-Drill Testi (sn)	Ön Test	14,13±1,30	4,038	0,001*	-3,75
	Son Test	13,60±1,16			
20 m Sürat (sn)	Ön Test	4,10±0,26	6,267	0,000*	-1,46
	Son Test	4,04±0,26			
30 sn Mekik (adet)	Ön Test	13,75±1,73	-4,213	0,001*	10,47
	Son Test	15,19±1,94			
30 sn Şınav (adet)	Ön Test	4,50±1,36	-9,696	0,000*	119,55
	Son Test	9,88±2,68			

Tablo 1 incelendiğinde, deney grubunun ön test ve son test bulgularında dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 m sürat, 30 sn mekik ve 30 sn şınav testlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). En yüksek yüzdelerik değişim 30 sn şınav testinde olup en düşük yüzdelerik değişim 20 m sürat testinde olmuştur.

**Tablo 2:** Kontrol grubunun ön test-son test karşılaştırması

Parametreler	Test	Ort.±S.S.	t	P	%
Dikey Sıçrama (cm)	Ön Test	21,60±4,66	-4,479	0,000*	3,10
	Son Test	22,27±4,82			
Durarak Uzun Atlama (cm)	Ön Test	111,94±16,96	-5,724	0,000*	1,67
	Son Test	113,81±16,85			
T-Drill Testi (sn)	Ön Test	14,25±1,23	5,192	0,000*	-0,21
	Son Test	14,22±1,24			
20 m Sürat (sn)	Ön Test	4,05±0,27	8,415	0,000*	-0,74
	Son Test	4,02±0,27			
30 sn Mekik (adet)	Ön Test	14,63±2,09	-5,506	0,000*	7,24
	Son Test	15,69±2,12			
30 sn Şınav (adet)	Ön Test	4,38±1,66	-8,592	0,000*	35,60
	Son Test	5,94±1,73			

Tablo 2 incelendiğinde, kontrol grubunun ön test ve son test bulgularında dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 m sürat, 30 sn mekik ve 30 sn şınav testlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). En yüksek yüzdelik değişim 30 sn şınav testinde olmuşken en düşük yüzdelik değişim t-drill testinde olmuştur.

**Tablo 3:** Deney ve kontrol grubu ön test-son test değerleri arasındaki farklılıkların karşılaştırılması

Parametreler	Test	Ort.±S.S.	t	P
Dikey Sıçrama (cm)	Deney	3,90±1,42	8,372	0,000*
	Kontrol	0,67±0,60		
Durarak Uzun Atlama (cm)	Deney	4,50±2,28	3,992	0,000*
	Kontrol	1,87±1,31		
T-Drill Testi (sn)	Deney	-0,53±0,52	-3,820	0,001*
	Kontrol	-0,02±0,02		
20 m Sürat (sn)	Deney	-0,05±0,03	-2,620	0,014*
	Kontrol	-0,03±0,01		
30 sn Mekik (adet)	Deney	1,43±1,36	0,957	0,346
	Kontrol	1,06±0,77		
30 sn Şınav (adet)	Deney	5,37±2,21	6,535	0,000*
	Kontrol	1,56±0,72		

Tablo 3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu ön test-son test değerleri arasındaki farkların karşılaştırmasında 30 sn mekik testinde gruplar arası anlamlı bir fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 m sürat ve 30 sn şınav testlerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

## Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın amacı, tabata protokolünün bazı fiziksel performans parametrelerine etkisini belirlemektir. Araştırmanın ana bulgusu, voleybol

antrenmanlarına ilaveten uygulanan 6 haftalık haftada 3 gün tabata protokolünün voleybol antrenman programına göre dikey sıçrama, durarak uzun atlama, t-drill, 20 m sürat ve 30 sn şınav performansını önemli ölçüde artırdığını ortaya koymuştur. Deney grubunun tüm ölçümlerinde sayısal olarak daha büyük artış göz önüne alındığında voleybol+tabata protokolünün daha yüksek performans etkilerine ulaştırabileceğine dair araştırma hipotezi doğrulanabilir. Araştırma bulgularımıza göre deney ve kontrol grubunda dikey sıçrama ve durarak uzun atlama performansının artmış olması şaşırtıcı değildir. Her iki grubun dikey sıçrama ve durarak uzun atlama performansı gelişmiş olsa da voleybol+tabata ve yalnızca voleybol antrenman programları karşılaştırıldığında dikey sıçrama ve durarak uzun atlama performans gelişimine tabata protokolünün etkisi dikkate değerdi. Bunun olası nedeni, yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanların patlayıcı kuvvetin gelişmesine katkı sağlamasındandır. Demirci ve ark. (2017) 6 hafta boyunca haftada 3 gün tabata protokolünün 14-16 yaş arası erkek tenisçilerde dikey sıçrama performansını olumlu etkilediğini bildirmiştir. Baquet ve ark. (2004) 7 hafta boyunca haftada 2 gün kısa, yüksek yoğunluklu aralıklı koşu programının 8-11 yaş arası çocuklarda durarak uzun atlama ve aerobik performansı olumlu etkilediğini bildirmiştir. Pancar ve Uyduran (2022) 6 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman programının 10-13 yaş arası bocce ve floor curling sporcularında dikey sıçrama performansını olumlu etkilediğini bildirmiştir. Fizyolojik açıdan, dikey sıçrama ve durarak uzun atlama ile maksimum eforu kullanan yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman protokolleri arasında güçlü bir ilişki olması muhtemeldir. Çünkü her iki performans sırasında gerekli olan ana metabolik yol aynıdır. Nitekim anaerobik enerji metabolizması sprint, yön değiştirme ve sıçrama gibi yüksek yoğunluklu aktivitelerden sorumludur. Tabata protokolünün yatay ve dikey sıçrama performansını olumlu etkilemesi aynı zamanda sprint ve çeviklik yeteneğinin de gelişmiş olabileceğini gösterir. Durarak uzun atlama performansı, alt ekstremite kuvvetinin izokinetik ölçümleriyle yüksek oranda korelasyon gösteren sprint ve atlama performansının iyi bir göstergesi olarak kabul edilir (Zhou ve ark., 2020). Araştırma bulgularımıza göre deney ve kontrol grubu arasında t-drill performansları karşılaştırıldığında her iki grupta da artış olduğu ancak deney grubunda bu artışın daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman programının voleybolcuların çeviklik becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı muhtemeldir. Cüce (2019) 6 hafta boyunca haftada 2 gün tabata protokolünün ve pliometrik antrenmanların 12-14 yaş arası aerobik cimnastikçilerin solunum fonksiyonları ve



çeviklik değerlerine olumlu etki ettiğini bildirmiştir. Buchan ve ark. (2013) 7 hafta boyunca haftada 3 gün yüksek yoğunluklu aralıklı koşu programının sağlıklı ergenlerde çeviklik performansına olumlu etki ettiğini bildirmiştir. Soylu ve ark. (2021) 8 haftalık haftada 3 gün yüksek yoğunluklu aralıklı koşu programının genç yetişkinlerin çeviklik ve sprint yeteneğini geliştirdiğini bildirmiştir. Çeviklik performansındaki artışın ve maksimum sprint hızının kas gücü, ivmeleme hızı, denge ve koordinasyon dahil olmak üzere bir dizi faktördeki adaptasyonlara bağlı olduğu bilinmektedir (Durandt ve ark., 2006). Çeviklik takım sporlarının ihtiyaç duyduğu önemli bir niteliklerdir (Paul ve ark., 2016). Voleybolcular için çeviklik antrenmanları, voleyboldaki savunma yeteneklerini geliştirebilir ve performanslarını artırabilir (Ho ve ark., 2016; Ho ve ark., 2019). Araştırma bulgularımıza göre deney ve kontrol grubu 20 m sürat performansları karşılaştırıldığında deney grubunun sürat performansının daha fazla geliştiği gözlenmiştir. Üç ihtimalden biri antrenman programından sonra patlayıcı güçteki gelişmeleri açıklayabilir; motor ünite alımının etkisi (yani nörolojik adaptasyonlar), kas lifi özelliklerinde bir değişiklik (yani morfolojik adaptasyonlar) veya bu iki faktörün etkileşimidir. Genel olarak bildirildiği üzere, patlayıcı güçteki artışın morfolojik adaptasyonlardan ziyade birincil olarak nörolojik adaptasyona bağlı olabileceği varsayılabilir (Baquet ve ark., 2004). Buchan ve ark. (2011) 7 hafta boyunca haftada 3 gün yüksek yoğunluklu antrenman programının adolesanlarda 10 m sprint ve çeviklik performans ve kardiyorespiratuvar uygunluk değerlerinde önemli gelişmeler olduğunu bildirmiştir. Dupont ve ark. (2004) yüksek yoğunluklu aralıklı koşu programının profesyonel erkek futbolcularda 40 m sprint performansını olumlu etkilediğini bildirmiştir. İyi patlayıcı güce ve çevikliğe sahip olmak, kısa sprintleri veya çeşitli fiziksel aktiviteleri olumlu etkiler (Cronin ve Hansen., 2005; Young ve ark., 2002). Birkaç çalışma maksimal güç ile sprint hızlanma performansı arasında güçlü ilişkiler olduğunu (McBride ve ark., 2009; Cronin ve Hansen., 2005; West ve ark., 2013) ve kuvvet antrenmanının kendi başına kısa sprint hızını artırabileceğini göstermiştir (Lockie ve ark., 2012). Araştırma bulgularımıza göre deney ve kontrol grubunun 30 sn mekik ve 30 sn şınav performansı gelişmiş olsa da deney grubunda bu artışların daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca tüm performans parametreleri arasında en yüksek gelişim 30 sn şınav performansında (%119,55) olduğu gözlenmiştir. Deney grubunda üst ekstremiter kuvvet ve dayanıklılık gelişimine tabata protokolünün içeriğinde bulunan plank, push up ve jumping jack gibi hareketlerin olumlu etkisi olasıdır. Lu ve ark. (2021) 12 haftalık haftada 3 gün tabata protokolünün sedanter sağlıklı kadınlarda mekik

(%16,5) ve şınav (%3,4) performans gelişimine olumlu etki ettiğini bildirmiştir. Daha önceki çalışmalar (Marques ve ark., 2009; Gabbett ve Georgieff., 2007) yarışma sezonunda patlayıcı hareketlere dayalı kuvvet antrenmanının üst ekstremitte performansını artırabileceği sonucuna varmıştır (Forthomme ve ark., 2005). Gövde kaslarının işlevinin yaralanmayı önleme ve atletik performans için önemli olduğu bilinmektedir. Zazulak ve ark. (2007) yetersiz gövde stabilitesinin kadın atletlerde ön çapraz bağ yaralanması için bir risk faktörü olduğunu bildirmiştir. Ek olarak, Butcher ve ark. (2007) lomber stabilizasyon egzersizlerinin atletlerde dikey kalkış hızını önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Kas kuvvetinin ve özel teknik becerilerin geliştirilmesi, başarıya ulaşmak için öncelikli faktörler olarak genç oyuncular ve kadın atletler için oldukça önemlidir (Marques ve ark., 2008; Ciccarone ve ark., 2008; Malousaris ve ark., 2008). Bu çalışmanın birkaç sınırlaması vardır. Birincisi; örneklem grubunun sadece adolesanları içermesidir. İkincisi; sonuçları etkilemiş olabilecek gıda alımı veya günlük yaşam aktiviteleri kontrol edilememiştir. Üçüncüsü; tabata etkisini belirlemek için voleybol antrenmanlarına ek farklı antrenman protokolleri incelenememiş ve karşılaştırılmalı analizler yapılamamıştır. Sonuç olarak yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman protokollerinden biri olan tabata protokolünün fiziksel performans parametreleri üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Standart voleybol antrenman programlarına ek olarak uygulanan tabata protokolü, adolesan voleybolcuların fiziksel becerilerini zamandan tasarruflu ve verimli bir şekilde geliştirmek için etkili bir yöntem olabilir.

### **Kaynaklar**

- Akbulut, T., Cinar, V., Erdogan, R. (2019). The effect of high intensity interval training applied with vitamin e reinforcement on thyroid hormone metabolism. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 11(1), 01-07.
- Atakan, M.M., Li, Y., Koşar, Ş.N., Turnagöl, H.H., Yan, X. (2021). Evidence-based effects of high-intensity interval training on exercise capacity and health: A review with historical perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7201.
- Baquet, G., Guinhouya, C., Dupont, G., Nourry, C., Berthoin, S. (2004). Effects of a short-term interval training program on physical fitness in prepubertal children. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 18(4), 708-713.

- Bond, B., Weston, K.L., Williams, C.A., Barker, A.R. (2017). Perspectives on high-intensity interval exercise for health promotion in children and adolescents. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 8, 243-265.
- Buchan, D.S., Ollis, S., Thomas, N.E., Buchanan, N., Cooper, S.M., Malina, R.M., Baker, J.S. (2011). Physical activity interventions: effects of duration and intensity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(6), e341-e350.
- Buchan, D.S., Ollis, S., Young, J.D., Cooper, S.M., Shield, J.P., Baker, J.S. (2013). High intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures of cardiovascular disease risk in healthy adolescents. *BMC Public Health*, 13, 498.
- Butcher, S.J., Craven, B.R., Chilibeck, P.D., Spink, K.S., Grona, S.L., Sprigings, E.J. (2007). The effect of trunk stability training on vertical take off velocity. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(5), 223-231.
- Callahan, M.J., Parr, E.B., Hawley, J.A., Camera, D.M. (2021). Can high-intensity interval training promote skeletal muscle anabolism? *Sports Medicine*, 51, 405-421.
- Charitonidis, K., Koutlianos, N., Anagnostaras, K., Anifanti, M., Kouidi, E., Deligiannis, A. (2019). Combination of novel and traditional cardiorespiratory indices for the evaluation of adolescent volleyball players. *Hippokratia*, 23(2), 70-74.
- Chen, W., Hammond-Bennett, A., Hypnar, A., Mason, S. (2018). Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health*, 18, 195.
- Ciccarone, G., Croisier, J.L., Fontani, G., Martelli, G., Albert, A., Zhang, L., Cloes, M. (2008). Comparison between player specialization, anthropometric characteristics and jumping ability in top-level volleyball players. *Medicina dello Sport: Rivista di Fisiopatologia dello Sport*, 61, 29-23.
- Cinhuja, P., Jayakody, J.A.O.A., Perera, M.P.M., Weerathna, W.V.D.N., Nirosha, S.E., Indeewari, D.K.D.C., Kaethieswaran T., Adikari, S.B. (2015). Physical fitness factors of school badminton players in Kandy district. *European Journal of Sports and Exercise Science*, 4(2), 14-25.
- Costigan, S.A., Eather, N., Plotnikoff, R.C., Taaffe, D.R., Lubans, D.R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a

- systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 1253-1261.
- Cronin, J.B., Hansen, K.T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 349-357.
- Cüce, G. (2019). Aerobik cimnastikçilerde uygulanan pliometrik ve tabata antrenmanlarının sıçrama performansı ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisi. [Yüksek Lisans Tezi], Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Demirci, D., Özgür, B.O., Özgür, T., Bayır, E. (2017). 14-16 yaş grubu erkek tenisçilerde tabata protokolünün dikey sıçramaya etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 207-212.
- Ducharme, S.W., Wu, W.F., Lim, K., Porter, J.M., Geraldo, F. (2016). Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as a result of a more effective projection angle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 276-281.
- Dupont, G., Akakpo, K., Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 584-589.
- Durandt, J., Tee, J.C., Prim, S.K., Lambert, M.I. (2006). Physical fitness components associated with performance in a multiple-sprint test. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 150-160.
- Eddolls, W.T., McNarry, M.A., Stratton, G., Winn, C.O., Mackintosh, K.A. (2017). High-intensity interval training interventions in children and adolescents: a systematic review. *Sports Medicine*, 47, 2363-2374.
- 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.
- Gabbett, T., Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
- Ho, C.S., Lin, K.C., Chen, K.C., Chiu, P.K., Chen, H.J. (2016). System design and application for evaluation of blocking agility in volleyball. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 230(3), 195-202.

- Ho, C.S., Lin, K.C., Hung, M.H., Chang, C.Y., Chen, K.C. (2019). System design and application for evaluation of digging agility in college male volleyball players. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 233(3), 424-431.
- Kilen, A., Larsson, T.H., Jørgensen, M., Johansen, L., Jørgensen, S., Nordsborg, N.B. (2014). Effects of 12 weeks high-intensity & reduced-volume training in elite athletes. *PloS One*, 9(4), e95025.
- Kosova, M.K., Kosova, S. (2021). Sıçrama ve yön değiştirme performansının farklı yaş gruplarındaki voleybolcularda incelenmesi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 108-117.
- Lockie, R.G., Murphy, A.J., Schultz, A.B., Knight, T. J., Janse de Jonge, X.A.J. (2012). The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(6), 1539-1550.
- Lu, Y., Wiltshire, H.D., Baker, J.S., Wang, Q. (2021). The effects of running compared with functional high-intensity interval training on body composition and aerobic fitness in female university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11312.
- Malousaris, G.G., Bergeles, N.K., Barzouka, K.G., Bayios, I.A., Nassis, G.P., Koskolou, M.D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 337-344.
- Marques, M.C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T.J., Reis, V.M., González-Badillo, J.J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
- Marques, M.C., Van Den Tillaar, R., Vescovi, J.D., González-Badillo, J.J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1147-1155.
- McBride, J.M., Blow, D., Kirby, T.J., Haines, T.L., Dayne, A.M., Triplett, N.T. (2009). Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1633-1636.

- Monks, L., Seo, M.W., Kim, H.B., Jung, H.C., Song, J.K. (2017). High-intensity interval training and athletic performance in taekwondo athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(10), 1252-1260.
- Pancar, Z., Uyduran, M.A. (2022). The effects of plyometric exercises on some motoric features in floor curling and bocce athletes. *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)*, 14(5), 6572-6576.
- Paul, D.J., Gabbett, T.J., Nassis, G.P. (2016). Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. *Sports Medicine*, 46, 421-442.
- Purkhús, E., Krusturup, P., Mohr, M. (2016). High-intensity training improves exercise performance in elite women volleyball players during a competitive season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3066-3072.
- Soylu, Y., Arslan, E., Sogut, M., Kilit, B., Clemente, F. (2021). Effects of self-paced high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on the physical performance and psychophysiological responses in recreationally active young adults. *Biology of Sport*, 38(4), 555-562.
- Stöggl, T.L., Björklund, G. (2017). High intensity interval training leads to greater improvements in acute heart rate recovery and anaerobic power as high volume low intensity training. *Frontiers in Physiology*, (8), 562.
- Tabata, I. (2019). Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *The Journal of Physiological Sciences*, (69), 559-572.
- Tabata, I., Irisawa, K., Kouzaki, M., Nishimura, K., Ogita, F., & Miyachi, M. (1997). Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(3), 390-395.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sub>2</sub>max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1327-1330.
- Thivel, D., Masurier, J., Baquet, G., Timmons, B.W., Pereira, B., Berthoin, S., Duclos M., Aucouturier, J. (2018). High-intensity interval training in overweight and obese children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2), 310-324.

- Vispute, S.S., Smith, J.D., LeCheminant, J.D., Hurley, K.S. (2011). The effect of abdominal exercise on abdominal fat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2559-2564.
- West, D.J., Cunningham, D.J., Bracken, R.M., Bevan, H.R., Crewther, B.T., Cook, C.J., Kilduff, L.P. (2013). Effects of resisted sprint training on acceleration in professional rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 1014-1018.
- Young, W.B., James, R., Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282-288.
- Zazulak, B.T., Hewett, T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B., Cholewicki, J. (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: prospective biomechanical-epidemiologic study. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(7), 1123-1130.
- Zhou, H., Yu, P., Thirupathi, A., Liang, M. (2020). How to improve the standing long jump performance? A mininarrative review. *Applied Bionics and Biomechanics*, 8829036.