

**Derleme (RE)**  
**Review (RE)**

**Tabata Antrenman Protokolünü Farklı Branşlarda Deneyen  
Çalışmaların Değerlendirilmesi**  
*Evaluation Of Studies That Try Tabata Training Protocol In Different  
Branches*

**Kadir AĞBABA**  
kadiragbaba@gmail.com  
0000-0002-3618-6623  
Sefer KARABAĞ  
seferkarabag@gmail.com  
0000-0003-3553-0282

**Makale Geçmişi:**

Başvuru tarihi:  
21 Ocak 2022  
Düzeltilme tarihi:  
28 Nisan 2022  
Kabul tarihi:  
9 Mayıs 2022

**Anahtar Kelimeler:**

Tabata Protokolü, Yüksek  
Yoğunluklu Aralıklı  
Antrenman (HIIT),  
Interval Antrenman

**Article history:**

Received:  
21 January 2022  
Adjustment:  
28 April 2022  
Accepted:  
9 May 2022

**Keywords:**

Tabata Protocol, High  
Intensity Interval Training  
(HIIT), Interval Training

**Öz**

Tabata Antrenman Protokolü farklı branşlarda değişik sonuçlar vermektedir. Bu çalışmanın amacı tabata protokolünün farklı branşlarda yapılan araştırmalarını analiz edip, antrenman düzeyi, egzersiz modeli, cinsiyet ve hacim değişkenlerini incelemektir. Araştırmada veri toplama tekniği olarak doküman analizi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tekniği seçilmiştir. Veri toplama sürecinde PRIZMA Akış Şeması kullanılmıştır. 2017-2021 yılları arasında tabata protokolüne atıfta bulunan 73 makale araştırmanın evrenini oluşturmuştur. Araştırmada tam sayıma ulaşılmıştır. Tablo 4'te belirtilen parametreler 12 çalışmanın dahil edilme kriterlerini karşılamaktadır. Sonuç olarak fiziksel aktivite katılımcılarının rekreatif antrenman düzeylerinden, hentbol branşında rutin+(1xİT) egzersizinin ağır birim hacminden, dövüş sporlarında düşük süre yoğun setlemeden kaynaklı maksimum üstü değerlere ulaşamadığı bulgulanmıştır. Antrenörler tabata protokolünü en düşük, amatör seviyedeki sporculara uygulamalı, egzersiz modeli olarak branşın doğasına uygun karma ve branşa özgü hareketler tercih etmeli; süre olarak en düşük 4 hafta, set sayısı olarak en fazla rutin+(2xİT) ve altındaki performansları tercih etmelidirler.

**Abstract**

Tabata Training Protocol gives different results in different branches. The aim of this study is to analyze the studies of the tabata protocol in different branches and to examine the variables of training level, exercise model, gender and volume. In this study Document analysis was used as a data collection technique. Criterion sampling technique was chosen from purposive sampling methods. PRIZMA Flow Chart was used in data collection. Between 2017 and 2021, 73 articles which is referring to the tabata protocol constituted the universe of the research. The exact numbers have been reached in the research. The parameters listed in Table 4 met the inclusion criteria of 12 studies. As a result, it was found that the physical activity participants could not reach the maximum values due to the recreational training levels of the physical activity participants, heavy unit volume of the routine exercise in the branch of handball, low time intense setting in combat sports. Trainers should apply the tabata protocol to the lowest, amateur level athletes, prefer mixed and branch-specific movements suitable for the nature of the branch as an exercise model; prefer the minimum 4 weeks as the duration, the maximum routine + (2xIT) and below performances as the number of sets.

## Giriş

Tabata protokolü ilk defa 1996 yılında Orta Yoğunluklu Dayanıklılık Antrenmanı (MİET) ile 1997'de ise yüksek yoğunluklu aralıklı farklı bir manipülasyonla (İE2) optimum seviyesini (İE1) ispatlamaya çalışmıştır. Geçmişten günümüze yapılan tabata araştırmalarında değişik branşlarda yapılan uygulamalarda farklı sonuçlar çok fazladır. Bu noktada araştırmanın önemi farklı branşlar üzerinde uygulanan tabata protokolünün antrenman düzeyi, egzersiz modeli, cinsiyet, süre, hacim ve yoğunluk parametrelerinin, maksimum birikmiş oksijen açığı (MAOD), maksimum oksijen hacmi ( $VO_{2max}$ ), kalp atım hızı (HR), güç (p), kalp laktat konsantrasyonu (BLa), patlayıcı güç ve yağ yüzdesi (%BF) üzerindeki etkilerini analitik olarak gözden geçirmektir.

Yüksek yoğunluklu antrenman neredeyse bir asırdır sporcular tarafından kullanılmaktadır. Örneğin 1920'de, dünyanın en iyi orta ve uzun mesafe koşucularından biri olan Paavo Nurmi, antrenman rutinlerinde bir çeşit HIT kullanıyordu. Emil Zatopek daha sonra 1950'lerde bu özel eğitim formatının yaygınlaştırılmasına katkıda bulundu (Billat, 2001).

Tabata ve çeşitli kısa HIIT formatları, aralıklı antrenmanın oldukça popüler yoğun formlarıdır. Bunlardan başlıcaları Peter Coe Antrenmanı, Wingate, Tabata Antrenmanı, Gibala Antrenmanı, Timmons Antrenmanı ve Insanity Antrenmanı örnek gösterilebilir. Tibana ve De Sousa (2018)'ya göre aşırı yüklenme programlarının en büyük dezavantajı yaralanma oranının, halter ve diğer birçok eğlence aktivitesindeki yaralanma oranına benzer olduğunu aktarmaktadır.

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar ilk olarak 1970'li yıllarda Peter Coe tarafından denenmiştir. Daha sonra 1990'lı yıllarda Japon bilim insanı Izumi Tabata tarafından geliştirilerek, yüksek şiddetli aralıklı antrenman tekniği "Tabata Çalışması" olarak da adlandırılmıştır (Korkmaz, 2017). Peter Coe hazırladığı antrenman programı ile oğlu Sebastian Coe'ye 1500 m.'de ( $73,3 \pm 4,5 VO_{2max}$ ) 2 olimpik altın, 800 m.'de ( $72,4 \pm 6,1 VO_{2max}$ ) 2 olimpik gümüş, 12 dünya rekoru kazandırmıştır (Hattersley, 2014).

Tabata (1996); maksimum aerobik gücü geliştiren orta yoğunluklu aerobik antrenmanın anaerobik kapasiteyi değiştirmediğini ve yeterli yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın, muhtemelen her iki sisteme de yoğun uyaranlar uygulayarak hem anaerobik hem de aerobik enerji sağlama sistemlerini önemli ölçüde ( $VO_{2max}$  7 ml.kg<sup>-1</sup>.dk<sup>-1</sup> artarken, anaerobik kapasite %28 arttı) iyileştirebileceğini göstermiştir. Tabata yine 1997 yılında yaptığı çalışmada Tabata protokolünü (İE1) başka bir yüksek yoğunluklu aralıklı format olan İE2 ile karşılaştırmış; İE1'in birikmiş oksijen açığının, İE2'ninkinden önemli ölçüde daha yüksekte ( $46 \pm 12$  ml.kg<sup>-1</sup> 'ya karşı  $69 \pm 8$  ml.kg<sup>-1</sup>  $P < 0,01$ ) olduğunu bulmuştur.

Bu makalede önemli bir husus olan orijinal tabata yoğunluğunu (%170  $VO_{2max}$ ) hiçbir araştırmacının uygulamadığı dikkat çekmektedir. Orijinal tabata yoğunluğu yerine dinlenme süreleri üzerinden (Follador vd., 2018; İpekoğlu vd., 2018; Yılmaztürk, 2021; Afyon vd., 2021; Alonso vd., 2017; Mülazımoğlu vd., 2021; Rýzková vd., 2018) manipülasyonlar uygulandığı ya da hiçbir yoğunluk ölçümü belirtmeyen (Akcan vd., 2020) araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Bu ciddi yoğunluğu sürdürmenin sadece elit sporcularda ve laboratuvar ortamında olabileceğini, ideal değerlerin %115 ve %130  $VO_{2max}$  (Tamayo, 2019) değerlerini tavsiye eden çalışmalar bu savı doğrular niteliktedir (Protzen vd., 2020; Viana vd., 2018).

Tablo 1 Makale Verileri

Brans	Yazar	Özellikler	Katılımcılar	Hacim/Yoğunluk	Bulgular
Bisiklet Ergometresi	Tabata, 1996 Alıntı: 1046	yaş: 23 ± 1 boy: ~171 vücut kütlesi: ~70	Beden Eğitimi Öğrencileri <b>İT</b> 7 ♂ ≥85rpm(11W) <b>MİET</b> 7 ♂ 70 rpm	5 g. / 6 Hafta 10 dk. %50 VO <sub>2max</sub> aktif ısı. <b>İT</b> : 7 - 8 x (20 sn. yük. / 10 sn. dinl.) 30dk. Yoğ: %170 VO <sub>2max</sub> <b>MİET</b> : 60 dk./gün Yoğ: %70 VO <sub>2max</sub>	<b>MAOD</b> : %28 ↑ 69,0 ± 6,1 ml.kg <sup>-1</sup> <b>VO<sub>2max</sub></b> : 52,9 ± 4,7 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>MAOD</b> : 60,9 ± 8,6 ml.kg <sup>-1</sup> Değişmedi (P>0,10) <b>VO<sub>2max</sub></b> : 48,2 ± 5,5 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>
	Tabata, 1997 Alıntı: 370	yaş: 22 ± 1 boy: ~171 vücut kütlesi: ~70	<b>IE1 / IE2</b> Beden Eğt. Öğr. 9 ♂ ≥85 rpm 10 dk. %50 VO <sub>2max</sub> aktif ısınma	5 g. /6 Hafta <b>IE1</b> 6 - 7 x (20 sn. yük. / 10 sn. din.) - Tükenme Yoğ. <b>IE2</b> 4 - 5 x (30 sn. yük. / 2 dk. dinl.) Yoğ:%200VO <sub>2max</sub>	<b>MAOD</b> : 69 ± 8 ml.kg <sup>-1</sup> <b>VO<sub>2max</sub></b> : 57 ± 6 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>MAOD</b> : 46 ± 12 ml.kg <sup>-1</sup> <b>VO<sub>2max</sub></b> : 55 ± 6 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>
	Tabata, 2019 Alıntı: 47	<b>Isınma</b> : 10 dk. %50 VO <sub>2max</sub> <b>Set</b> : 7 - 8 x (20 sn. yük/ 10 sn. dinlenme) yoğ. set sayısına göre ayarlanmalı <b>Yoğ</b> : Tüketen (%170VO <sub>2max</sub> ) - Bireysel yoğ. <b>rpm</b> : 90 tekrar/dakika (≥85 rpm)			
Wingate - 10 x 60 sn. HIIT - Tabata (SIT)	Follador, 2018	yaş: 23,4 ± 2,6 boy: 178,1 ± 9,9 vücut kütlesi: 78 ± 13,4 VKİ: 24,5 ± 2,9	14 ♂ Orta derece fiziksel aktivite öğrencisi	3 g./h. / 6 ay <b>Wingate (SIT)</b> 4 x 30 sn. Tükenme <b>10 x 60 sn. (HIIT)</b> 10 x 60 sn. %90 HR <sub>max</sub> <b>Tabata (SIT)</b> 7 x 20 sn. %170 VO <sub>2max</sub> Son Yoğ. (%10 ↓)	<b>Wingate (SIT)</b> <b>Power(W)</b> : 347,9±59 <b>VO<sub>2max</sub></b> : 32,1 ± 5,2 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>HR</b> :149,8 ± 10,6 bpm <b>10 x 60 sn. (HIIT)</b> <b>Power(W)</b> : 219±33,1 <b>VO<sub>2max</sub></b> : 32,1 ± 5,4 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>HR</b> :150,1 ± 11,2 bpm <b>Tabata (SIT)</b> <b>Power(W)</b> :410 ± 66,85 <b>VO<sub>2max</sub></b> : 36,8 ± 4,7 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>HR</b> :156,7 ± 11,9 bpm
Dağ Bisikleti	Aslan, 2019	yaş: ~15,45 boy: ~176,72 cm vücut kütlesi: ~72,25 kg	Profesyonel <b>İT</b> 10 ♂Sporcu <b>CG</b> 9 ♂Sporcu	3 g. / 6 Hafta <b>İT</b> : 3 gün İT + 4 gün Geleneksel <b>CG</b> : Geleneksel bisiklet antren.	<b>Güç Testi (w)</b> EG: 492,5 <sub>ön</sub> - 547,0 <sub>son</sub> (P:0,005) CG: 458,6 <sub>ön</sub> - 477,2 <sub>son</sub> (P:0,008) <b>VO<sub>2max</sub> (ml)</b> EG: 58,8 <sub>ön</sub> - 60,9 <sub>son</sub> (P:0,005) CG: 56,2 <sub>ön</sub> - 58,4 <sub>son</sub> (P:0,007) <b>HR<sub>max</sub> (atım/dk.)</b> EG: 182,0 <sub>ön</sub> - 176,5 <sub>son</sub> (P:0,005) CG: 178,4 <sub>ön</sub> - 177,2 <sub>son</sub> (P:0,397)
Taekw.	Ipekoglu, 2018	yaş: ~18,89 boy:~176,8 cm vücut kütlesi: ~70,59 kg	Profesyonel 20 ♂Sporcu	1g. / 1h. 4 x İT 1 dk. dinlenme	<b>BLa (Mmol.L<sup>-1</sup>)</b> 1. Set: 12,47 ± 2,8 4. Set: 14,71 ± 2,3 <b>HR<sub>max</sub> (bpm)</b> 1. Set: 187,95 ± 9,7 4. Set: 189,51 ± 4,0
Dövüş Sporları (Karma H.)	Akcan, 2020	yaş: ~21,4 boy: ~176,72 cm vücut kütlesi: ~72,25 kg	29 Sporcu (Karate, Judo, Tekvando, Güreş)	3 g. / 3 Hafta <b>İT</b> : 15 dk. ısı 4 <sup>1h</sup> , 5 <sup>2h</sup> , 6 <sup>3h</sup> x İT 10 dk. soğ. <b>CG</b> : RST (Tekrarlanan Sprit Antrenmanı)	<b>Bacak Gücü</b> EG: 134,3 <sub>ön</sub> - 142,5 <sub>son</sub> (P:0,121) CG: 126,9 <sub>ön</sub> - 130,1 <sub>son</sub> (P:0,595) <b>BF (%)</b> EG: 12,0 <sub>ön</sub> - 12,6 <sub>son</sub> (P:0,286) CG: 12,3 <sub>ön</sub> - 12,5 <sub>son</sub> (P:0,591)
	Yılmaztürk, 2021	yaş: ~19,74 boy: ~177,32 cm vücut kütlesi: ~74,73 kg	31 (n:11) ♂Sporcu (Karate, Güreş Tekvando, Kickboks, Judo)	3 g. / 4 Hafta <b>İT</b> : 2 x İT (4 <sup>1h</sup> , 5 <sup>2h</sup> , 6 <sup>3h</sup> , 7 <sup>4h</sup> Set) 2 dk. dinlenme	<b>Güç Testi (w)</b> EG: 8,19 <sub>ön</sub> - 8,46 <sub>son</sub> (P:0,029) <b>VO<sub>2max</sub> (ml)</b> EG: 42,25 <sub>ön</sub> - 48,63 <sub>son</sub> (P:0,000)

<b>Hentbol</b> (Karma Fonksiy. HIIT)	Alonso-Fernández, 2017	yaş: 15 ± 0,6 boy: ~164 vücut kütlesi: ~65 VKİ: ~24	14 ♀ Hentbolcu  İT: (n: 7)  CG: (n: 7)	2 g. / 8 Hafta  <b>HIIT (İT Artan Hacim)</b> [4 <sup>1h</sup> , 4 <sup>2h</sup> / (4-2-4) <sup>3h</sup> , 4-2-4 <sup>4h</sup> , ] + Rutin Antr. (Yük.; 4 dk Din; 2 dk.)  CG: Rutin Antrenman	<b>EG CMJ</b> %4,66 ↑ Ön: 29,39 ± 1,60 Son: 30,76 ± 3,53 <b>VO<sub>2max</sub></b> %6,19 ↑ Ön: 43,96 ± 2,8 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> Son: 46,68 ± 2,6 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>CG CMJ</b> %0,39 ↑ Ön: 28,15 ± 3,46 Son: 28,26 ± 3,06 <b>VO<sub>2max</sub></b> %1,26 ↑ Ön: 42,73 ± 6,53 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> Son: 43,27 ± 6,31 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>
<b>Voleybol</b> (Karma H.)	Aykora, 2017	yaş: 16 - 17	İT: 12 ♂Voley.  CG: 12 ♂Voley.	3g. / 8 Hafta  EG: İT  CG.: Rutin Antr.	<b>SLJ</b> EG: Sig. (2-tailed): 0,000 CG: Sig. (2-tailed): 0,220 <b>CMJ</b> EG: Sig. (2-tailed): 0,000 CG: Sig. (2-tailed): 0,104
<b>Futbol</b> (Karma H.)	Afyon, 2021	yaş: ~22 boy: 174,5 ± 5,0 cm vücut ağırlığı: 69,3 ± 6 kg	İT 12 ♂ Sporcu	3g. / 8 Hafta EG: Rutin + (2 x İT Ara: 2 dk. akt. top.) CG.: Rutin Antr.	<b>SLJ</b> 228,5 <sub>Ön</sub> - 230 <sub>Son</sub> cm. (P:0,04) <b>Bacak Kuvveti</b> 100 <sub>Ön</sub> - 102 <sub>Son</sub> sn. (P:0,01)
<b>Futsal</b> (Karma H.)	Mülazimoğlu, 2021	yaş: ~20,33 boy: 165,25 ± 5,38 cm. vücut ağırlığı: 55,5 ± 4,4 kg. deneyim: 4,25 ± 1,14 yıl	İT 12 ♀ Sporcu	<b>2 X İT</b>  Ara: 1 dk. aktif toparlanma	<b>HR<sub>max</sub> (bpm)</b> Ön: 122,7 ± 6,7 188,3 ± 9,7 Son: 128,0 ± 5,8 194,7 ± 4,3 <b>HR<sub>max</sub> %</b> Ön: 61,4 ± 3,4 / 94,3 ± 4,9 Son: 64,1 ± 3,0 / 97,5 ± 1,9 <b>BLa (Mmol.L<sup>-1</sup>)</b> Ön: 5,7 ± 2,9 7,5 ± 4,4 Son: 13,3 ± 3,7 16,6 ± 3,0
<b>Basketbol</b> (Karma H.)	D'Elia, 2021	yaş: 19,1 ± 1,1 boy: 185 ± 5,2 vücut kütlesi: 70,9 ± 6,0 yağ kütlesi: 18,1 ± 4,8	22 Amatör Basketbolcu  İT: (n: 11) CG: (n: 11)	3 g. / 12 Hafta İT: Rutin Antr. + 7-8 x (20 sn. yük/ 10 sn. dinl.) CG: Rutin Antr. Pizzolato 7 dk. testi	<b>EG</b> <b>HR<sub>max</sub></b> : 185,1 <b>VO<sub>2max</sub></b> : 36 ± 2 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>AT</b> : 10,89 km/h <b>CG</b> <b>HR<sub>max</sub></b> : 189,9 <b>VO<sub>2max</sub></b> : 39 ± 2 ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> <b>AT</b> : 10,59 km/h
<b>Tenis</b> (Karma H.)	Demirci, 2017	yaş: 14 - 16 boy: ~162,71 vücut kütlesi: ~52,14 Antr. yaşı: ~2,57	20 ♂ Tenisçi	3g. / 6 Hafta <b>Deney1</b> : Tenis teknik antrenman <b>Deney2</b> : Tenis Teknik antr. + İT <b>(Pliometrik Test)</b>	<b>CMJ: (P:0,01)</b> <b>Ön Test</b> : 28 <sub>min</sub> - 35 <sub>max</sub> cm. ~31,5 cm. <b>Son Test</b> : 31 <sub>min</sub> 37 <sub>max</sub> cm. ~34 cm.
<b>Yüzme</b> (Aquafitness)	Rýzková, 2018	yaş: 21,1 ± 3,2 boy: 171 ± 5,6 cm vücut kütlesi: 60,62 ± 5,5 kg	İT 8 ♀ CG 8 ♀	İT 2 g. / 10 Hafta 10 dk. ısınma 3 x İT 4 dk. soğuma (2x12 dk. aktif d.) CG: Egzersiz yok	<b>BF(%)</b> : P:0,002 Ön: 19,1 ± 2,9 cm. Son: 16,3 ± 2,3cm. <b>RHR</b> : P: 0,02 Ön: 75 ± 5,6 cm. Son: 72 ± 4,1 cm.

**İT**: 8 x (20 sn. yük /10 sn. din.) **EG**: Egzersiz Grup **CG**: Kontrol Grup **IE**: Aralıklı Egzersiz **MAOD**: Maksimum Birikmiş Oksijen Açığı **MİET**: Orta Yoğ. Dayanıklılık Antrenmanı **CMJ**: Dikey Sıçrama **SLJ**: Durarak Uzun Atlama **bpm**: Nabız Hızı **RHR**: Dinlenme Kalp Atış Hızı **rpm**: Dakikadaki Devir Sayısı **Bla**: Kan Laktat Konsantrasyonu **AT**: Anaerobik Eşik **BF(%)**: Vücut Yağ Yüzdesi

Submaksimal bir egzersiz yoğunluğunda, anaerobik enerji salan sistemden gelen enerji yalnızca egzersizin başlangıcında sağlandığından, bu sistemin göreceli katkısı düşüktür. Buna karşılık, anaerobik enerji salma sistemi, sırasıyla 119, 146 ve %186 VO<sub>2max</sub>

supramaksimal yoğunlukta kapsamlı egzersizler sırasında toplam enerji talebine 35, 53 ve %70 oranları gibi önemli ölçüde katkıda bulunur (Tabata, 2019).

**Tablo 2** Kalp Atım eğitim bölgeleri (Rýzková, 2018)

Alan	HR <sub>reserve</sub> %	HR <sub>water</sub>	Egzersiz yoğunluğu
1	50-59	134 - 145	Çok hafif yoğ. - sağlık ve iyileşmeye yardımcı olur
2	60-69	146 - 157	Düşük yoğ. aerobik egzersiz
3	70-79	158 - 169	Orta yoğ. aerobik egzersiz
4	80-89	170 - 180	Karışık aerobik-anaerobik yoğ. / laktik anaerobik yoğ.
5	90-100	181 - 194	Maksimum yoğ. - laktik anaerobik yoğ.

**Tablo 3** Egzersiz Yoğunluk Düzeyleri

Yoğunluk	%HR <sub>max</sub>	%VO <sub>2max</sub>
<b>Düşük</b>	<57 - <64	<37 - <45
<b>Orta</b>	<64 - <76	<45 - <64
<b>Orta Üstü</b>	<76 - <96	<64 - <91
<b>Yüksek</b>	>96	>91
ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (Shemek, 2014)		

Rýzková ve diğerleri (2018) kadın üniversite öğrencilerinin fiziksel uygunluğunu geliştirmek için yaptığı araştırmada, bel çevresinde, vücut yağ yüzdesinde, bel-kalça oranında, dinlenme kalp atış hızında önemli bir azalma, statik dengede iyileşme gözlemlenmiş; hamstrings ve lomber omurganın esnekliğini ( $p < 0,05$ ) ve dinamik dengeyi ( $p < 0,001$ ) olarak bulgulamıştır. Güvenli bir araç olarak yüksek yoğunluklu aralıkları (Tabata formatı) aquafitness programlarına dahil edilebileceğini göstermiştir.

Mülazımoğlu vd. (2021) tamamlayıcı interval antrenman seanslarının sporun metabolik taleplerini çoğaltabileceğini, futsal oyuncularına ve kondisyon uzmanlarına laktat seviyelerini artırmak için tasarlanmış interval antrenmanın etkili olabileceğini ve kapsamlı antrenman programlarının bir parçası olmasını önermektedir.

Aykora ve Dönmez (2017) Tabata protokolünü sıçrama kuvveti antrenmanı ile kadın voleybolcular üzerinde yaptığı bir araştırmada uzun atlama, dikey sıçrama ve smaç sıçrama performansı üzerinde olumlu etkilerinin olabileceğini bulgulamışlardır.

Basketbola özel yüksek yoğunluklu antrenman uygulamak iki nedenden dolayı verimlidir. Bunun bir nedeni, zaman açısından yüksek hacimli direnç antrenmanına kıyasla gereken sürenin daha kısa olmasıdır; diğer neden, teknik becerilerin yüksek yoğunluklu antrenmanlara entegre edilmesidir (D'Elia vd., 2021).

Hentbolda optimum performans, oyun sırasında sprintler, sıçramalar ve yön değişiklikleri gibi yüksek miktarda patlayıcı hareketler gerektirir (Karcher-Buchheit, 2014). Alonso-Fernández (2017) araştırmasında Buchheit-Laursen ve diğerlerinin (2009) elde ettiği sonuçlar doğrultusunda CMJ'de yer alan değişkenler açısından anlamlı bir farklılık bulamayıp, VO<sub>2max</sub>'da anlamlı değişkenlik tespit etmişlerdir.

Follador vd. (2018) antrenman başına 30 dakikadan fazla olmayan bir zaman gerektiren maksimuma yakın çalışma kapasitesinde gerçekleştirilen bisiklete binme ve koşma HIIT protokolleri, yeni başlayanlar ve düşük kondisyonlu bireyler için en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Demirci vd. (2017) tenis teknik antrenmanının yanı sıra uygulanan tabata protokolünün sporcuların dikey sıçrama değerleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermiştir.

Afyon vd. (2021) futbolcular üzerinde yaptıkları 8 haftalık tabata eğitiminin kuvvet, güç, çeviklik, esneklik ve denge parametreleri üzerindeki etkilerini incelenmişlerdir. Bunun sonucunda güç, kuvvet ve çeviklik değerlerinde anlamlı ilişkiler tespit etmişlerdir.

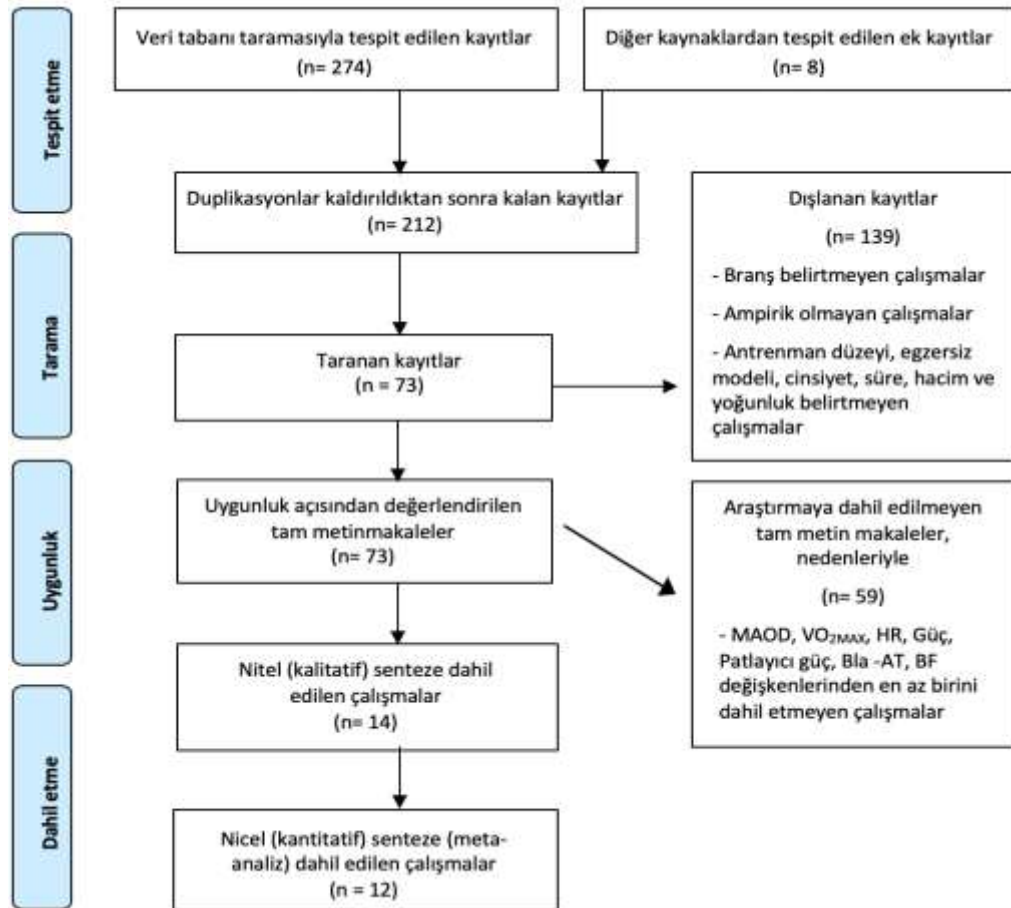
Dövüş sporları sporcularına yaptırılan 3 haftalık tabata egzersiziyle bacak kuvveti ve vücut kompozisyonlarında (% yağ, yağ kütlesi) anlamlı fark tespit edilmemiştir. Bununla birlikte bu egzersizlerin üç haftadan fazla yapılması önerilmektedir (Akcan, 2020).

Dağ bisikleti branşında 6 hafta boyunca üst düzey sporculara uygulanan tabata egzersizi ile güç (p:005),  $VO_{2max}$  (p:0,005), 40 km. zamana karşı test süresi (p<0,05) ve sırt-bacak kuvveti (p<0,01) değerlerinde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir (Aslan, 2019, s. 34).

## Yöntem

Genel bir araştırmadan sonra 2017 - 2021 yılları arası bu araştırmanın kapsamını oluşturmuştur. 2017 ve sonrasında spor branşları üzerinde tabata protokolünün uygulandığı herhangi bir derleme çalışması yapılmadığı tespit edilmiştir. Bu da araştırmanın önemini ve özgünlüğünü göstermektedir.

**Tablo 4** PRİZMA Veri Toplama Akış Şeması (Moher, 2009)

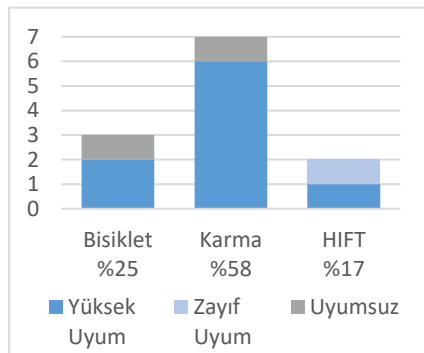


Çalışma literatür tarama üzerine kurulu olduğundan öncelikle farklı veri tabanları incelemeye alınmıştır. Raporlama, sistematik incelemeler ve meta-analizler için kullanılan PRISMA şeması üzerinde uygulanmıştır (Moher vd., 2009). Araştırmada tam sayıma ulaşılmıştır. 2017 ve sonrasında yayımlanan Tabata ve arkadaşlarının orijinal çalışmalarından en az birine atıfta bulunan, branş belirten, deneysel olan ve antrenman hacmi belirten toplam 73 makale çalışmanın evrenini oluşturmuştur. Bu çalışmalardan 59 tanesi performans özelliği belirtmediği için araştırma dışına alınmıştır. Ölçüm parametrelerine niteliksel olarak uyan yalnızca 14 araştırma alınmıştır. Bunlardan 2 branş için ikiyeşer araştırma nicel benzerlik gösterdiğinden, değerlendirmeye atıf sayısı fazla olan makaleler alınmıştır. Toplam 12 makale bu araştırmanın kapsamını oluşturmuştur. Dahil edilme kriterleri şu şekildedir: orijinal makaleler, branş belirten makaleler, deneysel makaleler, antrenman hacmi belirten makaleler, ölçülen özellikler [MAOD (Maksimum birikmiş oksijen açığı), VO<sub>2max</sub> (Maksimum oksijen hacmi), HR (Kalp atım sayısı), Power (Güç), Bla (Kan Laktat Konsantrasyonu), AT (Anaerobik Eşik), patlayıcı güç, %BF (Vücut Yağ Yüzdesi)].

## Bulgular

Tabata antrenmanının branşlar üzerindeki etkileri Tablo 7'de betimlenmiştir. Fizyolojik parametrelerin her değişken için etkilerini yorumlayacak olursak;

**Tablo 5** Egzersiz Modeli Karşılaştırma Tablosu

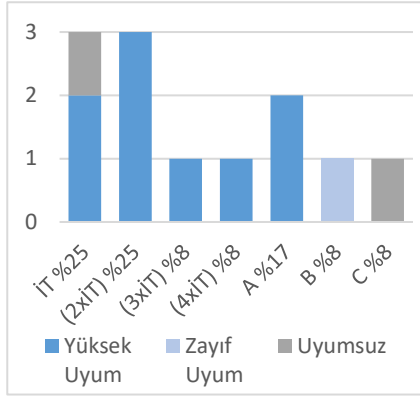


Egzersiz modelleri; 3 bisiklet (%25), 7 karma hareketler (%58) ve 2 branşa özgü (%17) olan fonksiyonel karma hareketler (HIFT) olarak yapılmıştır. Aquafitness uygulamaları yüzme branşına özgü olduğu için bu araştırmada HIFT kategorisinde değerlendirilmiştir.

Bisiklet ergometresi sadece fiziksel aktivite katılımcılarının oluşturduğu araştırmada düşük değerler vermiştir. Yalnız, yüksek değerler orijinal tabata çalışmalarında bisiklet ergometresinde ölçüldüğünden bu düşük değerlerin nedeni diğer parametrelerde aranmıştır. Karma hareketler sadece dövüş sporlarında %14,28 ile zayıf, diğer branşlarda %85,72 oranında uyum sağlamıştır. HIFT - Aquafitness modelinde, hentbol branşı orta, yüzme branşı yüksek uyum göstermiştir. Hentbol branşının orta düzeydeki uyumu diğer değişkenlerde bahsedilmiştir.



**Tablo 6** Set Karşılaştırma Tablosu



Set-Yoğunluk (S-Y) birlikte ele alındığında bu araştırmanın en düşük egzersizli 1xİT uygulamasıdır. Toplam üç araştırmada kullanılan 1xİT, fiziksel aktivite katılımcılarının haricinde %66,66 oranında uyum göstermektedir. Bundan dolayı fiziksel aktivite katılımcılarının uyumsuzluğu diğer değişkenlerde aranmıştır.

Zayıf uyum sadece [B] setlemesi kullanan hentbol branşında görünmektedir. Hentbol branşının tüm değişkenlerine tablo 7'ye bütünsel baktığımızda sadece S-Y değişkeni farklıdır. Bunun yanında tüm branşların S-Y değişkenine bütünsel baktığımızda en yüksek S-Y değerlerinden biri olduğu görülmektedir.

En uyumsuz durumun, en yüksek S-Y [C] ile dövüş sporlarında olduğu tespit edilmiştir. Bu da yüksek S-Y değişkeninin dövüş sporları üzerinde olumsuz etkiye neden olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

A: (Rutin + İT), B: [Rutin + (↑ x İT)], C: [4<sup>(1h)</sup>, 5<sup>(2h)</sup>, 6<sup>(3h)</sup> x İT]

Cinsiyet belirten branşlarda yüksek düzeyde uyum saptanmıştır. Hiçbir araştırmacı kadın katılımcıların menstrüel dönemleri hakkında bilgi vermemiştir.

**Tablo 7** Makale Karşılaştırma Tablosu

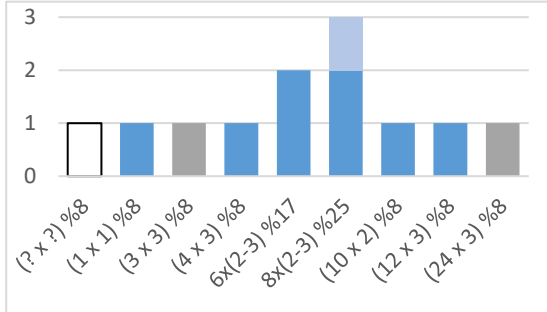
Makale	Branş	Antr. Düzeyi	Egz. Modeli	Cinsiyet	Hacim			MAOD ml.kg <sup>-1</sup>	VO <sub>2max</sub> ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>	HR (bpm)	Güç <sub>ort</sub> (w)	BLa Mmol.L <sup>-1</sup> AT km/h	Patlayıcı Güç	BF %
					Süre/ Sıklık	Set / Birim Ant.	Yoğ.							
İT 1996	Karışık	Bed. Eğt. Öğre. Amatör		♀	6/5	İT 7-8 set 30dk	% 170 VO <sub>2max</sub>	69 ± 6	53 ± 5					
İT 1997						İT 6-7 set	Tüken. Yoğ.	69 ± 8	57 ± 6					
Folla. 2018	Fiziksel Aktivite	Rekre.	Bisiklet	♀	24/3	İT 7 set	7. set %10 ↓	37 ± 5	157 ± 12	410 ± 67				
Aslan 2019	Dağ Bisikleti	Sporcu Üst Düz.		♀	6/3	Rutin (4 gün) + İT (3 gün)		61	P: ,05	547				
Ipekog 2018	Taekw. Hent.	Sporcu Amatör	HIFT	♀	1/1	4 x İT	1 dk. dinl.		190		12,4 14,7			
Alonso 2017	Hent.	Sporcu Amatör	HIFT	♀	8/2	Rutin + ↑ x İT	2 dk. dinl.	47 ± 2				CMJ % 5 ↑	% 3,5 ↓	
Akcan 2020	Dövüş Sporu	Sporcu Amatör	Karma Hareket	?	3/3	4 <sup>1h</sup> , 5 <sup>2h</sup> , 6 <sup>3h</sup> x İT	?			Bacak Gücü P: ,12				P: ,28



Yılmaz. 2021	♂	4/3	2 x İT (4 <sup>1h</sup> , 5 <sup>2h</sup> , 6 <sup>3h</sup> , 7 <sup>4h</sup> Set)	2 dk. dinl.	P: ,000	P: ,029		
Aykora 2017	♀	8/3	İT					CMJ-SLJ P: ,000
Afyon 2021	♂	8/3	2 x İT	2 dk. dinl.		Bacak Gücü P: ,01		SLJ P: ,04
Mulaz. 2021	♀	?	2 x İT	1 dk. dinl.		188 195	7,5 16,6	
D'Elia 2021	?	12/3	Rutin + İT (7-8 s.)		36 ± 2	185	AT: 10,6	
Demirci 2017	♂	6/3	İT					P: ,01
Ryžkov .2018	♀	10 / 2	3 x İT	2 x 12 dk. Aktif dinl.		RHR P: ,02		P: ,002

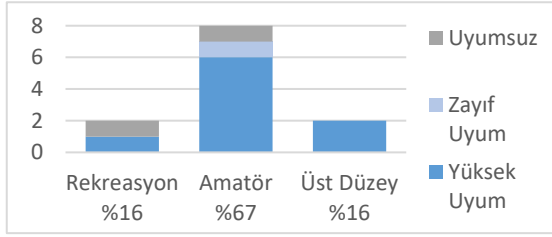
NOT: Büyük sayılarda  $\downarrow < 0,5 \leq \uparrow$  değer aralığında yuvarlama yapılmıştır.

**Tablo 8** Süre Tablosu



Süre ve sıklık değişkeni birlikte ele alındığında 3g./24h. gibi en uzun sürede bisiklet ergometresi kullanan katılımcıların olumsuz sonuç vermesi olası olmadığından diğer değişkenlere bakılacaktır. Hentbol branşında 2g./8h. olarak uygulanan protokol kendinden daha az süre ve aynı sıklıkta uygulanan branşlarda anlamlı etkiler ortaya çıkardığından diğer değişkenlerde yorumlanmıştır. Taekwondo branşı 1g./1h. gibi düşük sürede yüksek değerlere ulaşması mümkün olmadığından diğer değişkenlere bakılmıştır. Dövüş sporları 3h. süre ile düşük çalışma zamanına ve düşük performans değerlerine sahip olmasından uyum sağlamadığı gözükmektedir.

**Tablo 9** Antrenman Düzeyi Karşılaştırma Tablosu



Antrenman düzeyleri; 8 branşta amatör, 2 branşta rekreatif ve 2 branşta üst düzey bireylerle yapılmıştır. Amatör düzeyde, dövüş sporlarında %12,50 ile zayıf, hentbol branşında %12,50 ile orta ve diğer branşlarda %75,00 oranında uyum sağlamaktadır. Üst düzeyde, dağ bisikleti ve taekwondo branşlarında tam uyum sağlanmıştır. Rekreatif düzeyde, bisiklet ergometresinde uyumsuzluk gözükmemektedir.

### Tartışma

Yüksek şiddetli aralıklı birçok model, çalışma, protokol vb. araştırmalar vardır. Eğer bunları bir çatı altında toplayacak olursak muhakkak bu HIIT olmalıdır. Bu protokoller HIIT'in etkilerinin ölçülmüş ve yüksek oranda pozitif değerlerin bulunduğu özel tasarımları gibi görünmektedir. İşte tam burada neden tabata antrenmanı diye sorduğumuzda, diğer protokoller arasında hem aerobik hem de anaerobik etkileri optimize etmesi ile cevap vermektedir.

Bu çalışmanın tasarımı ile ilgili olarak, tabata antrenmanının branş bazında ve branşlar arası araştırmaları yok denecek kadar azdır. Rýzková (2018) literatürde bir suda kombine (Aquafitness) eğitim hakkında çok fazla çalışma olmadığını vurgulamaktadır.

Tabata protokolünü branşlar üzerinden genel bir değerlendirmeye aldığımızda değerlerin birbirinden farklı olmasının en büyük sebebi uygulanan egzersiz setlerinin belirli bir referans aralığında olmamasıydı. Bu araştırmanın antrenman bilimlerine katkısı, amatör düzeydeki sporculara 3x1T veya en fazla rutin+(2x1T) altındaki setlemelerin yapılması tavsiyesidir. Tamayo (2019) kısmen eğitimli on bir erkeğe koşu bandında sırayla dört farklı tabata yoğunluğu ( $VO_{2max}$ 'ın %110, %130, %150, %170'i) vermiştir. İdeal tabata antrenman set sayısının ~8 olduğu ve %170  $VO_{2max}$  yoğunlukta olduğu göz önüne alındığında, sonuçlar %130 ile %150 arasında değişen yoğunlukların optimal olduğunu göstermiştir. Bu aralığın dışındaki set sayıları, normal kabul edilenden çok yüksek veya çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda amatör erkeklerin tabata protokolünü kullanırken  $VO_{2max}$ 'ın %130 ile %150 arasındaki yoğunlukları tercih etmesini ve gelecek araştırmaların rekreatif bireyler üzerindeki çalışmalar için temel oluşturabileceğini vurgulamıştır.

Bu çalışmada rekreatif katılımcılar incelendiğinde, bisiklet ergometresinde protokol yoğunluğuna ulaşamadıkları görülmektedir. Yüzme branşında ise HR ve %BF ölçümlerinden, katılımcıların maksimum üstü değerlere ulaşmış, ulaşamadığı yorumu yapılamaz. Fakat 2x12 dk'lık dinlenme aralığından, rekreatif katılımcıların yüksek egzersiz yoğunluğunu kaldıramadığı bulgusuna ulaşılabilir. Bu çıkarıma diğer branşlarda en yüksek 2 dk'lık dinlenme süresi emsal gösterilebilir. Viana (2018) protokolün yüksek kardiyovasküler strese neden olduğunu, özellikle klinik popülasyon (fazla kilolu, obez) düşünülürse gerçek dünyada %170  $iVO_{2max}$ 'ın (Maksimum Oksijen Alımında Egzersiz Yoğunluğu) mümkün olmayacağı bu yoğunlukta katılımcıların en fazla 3. sette kestiğini ve  $iVO_{2max}$ 'ın %115 olması gerektiğini rapor etmiştir.

## Sonuç

Bisiklet ergometresi uygulanan katılımcılar, rekreatif düzeylerinden kaynaklı protokolün maksimum üstü seviyesine ulaşamamışlardır. Follador çalışmasında 7. seti %10 düşürmesi bu değişkeni doğrulamaktadır. Hentbol branşındaki yetersiz performans değerleri, rutin antrenman peşine yapılan artan tabata egzersizinin ağır yükünden kaynaklı görülmektedir. Dövüş sporlarındaki düşük performans değerlerinin tartışmasız nedeni hacimdir. Set sayısının 1. haftada (4xİT) olması ve diğer haftalarda artması, yoğunluk bazında mümkün gözükmemektedir. Tabata protokolü, en düşük antrenman düzeyi olarak amatör seviyedeki sporcularda, egzersiz modeli olarak atletizm temelli branşlar hariç branşın doğasına uygun karma ve branşa özgü fonksiyonel hareketlerde (HIFT), süre olarak en düşük 4 hafta, set sayısı olarak en fazla [rutin antrenman + (1xİT)] altındaki performanslarda anlamlı değerler göstermiştir.

## Sınırlılık

Literatürde çok fazla çalışma bulunmamasından kaynaklı CMJ-SLJ gibi benzer ölçekler aynı değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. Set ve yoğunluk manipülasyonu çok fazladır. Bu da araştırmaların birbirleriyle karşılaştırılmasını zorlaştırmıştır. Süre ve sıklık değişkenleri bu araştırma için tutarsızlık göstermiştir. Gelecek çalışmalarda bu değişken için çok fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bir diğer önü alınmaz sınırlılık, protokollerin uygulanması aşamasında her araştırmacının farklı hareket kombinasyonları kullanmasıdır. Bu durum branş özgüllüğünden kaynaklı tek tip hareket kombinasyonuna da sokulamaz. Örneğin bilek güreşi sporcusuyla futbol branşı sporcusuna tek tip hareket dizini uygulamak geçerli kabul edilemez. Yüzme branşındaki aquafitness ve branşa özgü fonksiyonel hareketlerin (HIFT), karma hareketlerden daha fazla amaca hizmet edeceğini öngörebiliriz.

## Öneriler

Antrenörler tabata protokolünü en düşük, amatör seviyedeki sporculara uygulayabilir, süre olarak en düşük 4 hafta tercih edebilirler. Set sayısı olarak, sadece tabata egzersizi yapacaklar en fazla 3xİT, geleneksel antrenmanla beraber uygulayacaklar ise en fazla rutin antrenman peşine 2xİT yapabilirler. Bunun üstündeki performanslar protokol değerlerinden sapmaya neden olabilir. Sedanter ve rekreasyonel katılımcılar geleneksel antrenmanla tabata protokolüne uygun hale getirilebilirler.

Tabata protokolünü antrenör ve çalıştırıcılar yaş, spor yaşı ve seviyesi, genel ve özel sağlık durumları vb. değişkenleri göz önünde bulundurarak planlarını oluşturmalıdırlar. Antrenman hacimleri manipüle edilmeli fakat çok geniş olmamalıdır.

## Kaynaklar

- Afyon, Y. A., Mülazimoğlu, O., Çelikkalek, S., & Kalafat, Ç. (2021). The effect of tabata training program on physical and motoric characteristics of soccer players. *Progress In Nutrition*, Volume: 23, Issue: 2
- Akcan, İ. O., Aydos, L., & Akgül, M. Ş. (2020). The effect of high intensity interval training in different forms applied to combat athletes on body composition and muscular strength. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, Cilt No: 22, Sayı: 2 (196-201)

- Alonso-Fernández, D., Lima-Correa, F., Gutierrez-Sánchez, Á., & Abadía-García de Vicuña, O. (2017). Effects of a high-intensity interval training protocol based on functional exercises on performance and body composition in handball female players, *Revistas Journal of Human Sport and Exercise*, Volume: 12, Issue: 4 (1186-1198)
- Aslan, İ. (2019). *Dağ bisikleti sporcularına uygulanan tabata antrenman modelinin performans üzerine etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Aykora, E., & Dönmez, E. (2017). Kadın voleybolcularda tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik egzersizlerin kuvvet parametrelerine etkisi, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt No: 6, Sayı: 1 (71-84)
- Billat, L. V. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. *Sports medicine*, Volume: 31, Issue: 1 (13-31)
- Buchheit, M., Laursen, P. B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C., & Ahmaidi, S. (2009). Game-based training in young elite handball players. *International journal of sports medicine*, Volume: 30, Issue: 4 (251-258)
- D'Elia, F., D'Andrea, D., Esposito, G., Altavilla, G., & Raiola, G. (2021). Increase the performance level of young basketball players through the use of high intensity interval training, *International journal of human movement and sports sciences*, Volume: 9, Issue: 3 (445-450)
- 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*, Cilt No: 11, Sayı: 3 (207-212)
- Eickhoff-Shemek, J. M., & Keiper, M. C. (2014). High-Intensity exercise and the legal liability risks, *ACSM's Health & Fitness Journal*, Volume: 18, Issue: 5 (30-37)
- Follador, L., Alves, R. C., Ferreira, S. D. S., Buzzachera, C. F., Andrade, V. F. D. S., Garcia, E. D. D. A., Osiecki R., Barbosa S. C., Oliveira L. M. D., & da Silva, S. G. (2018). Physiological, perceptual and affective responses to six high-intensity interval training protocols. *Perceptual and motor skills*, Volume: 125, Issue: 2 (329-350)
- Hattersley, C. (2014). Analysis of Sebastian Coe's Training Methods, *Presentation delivered at St Mary's University*, London
- İpekoğlu, G., Baynaz, K., Mor, A., Acar, K., Arslanoğlu, C., & Arslanoğlu, E. (2018). Examining Lactate Changes during High Intensity Spinning Training. *Universal Journal of Educational Research*, Volume: 6, Issue: 6 (1260-1263)
- Karcher, C., & Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports medicine*, Volume: 44, Issue: 6 (797-814)
- Korkmaz, S. (2017). Farklı ortamlarda uygulanan tabata yüksek şiddetli interval antrenmanın aerobik ve anaerobik performans etkisi, *Akdeniz Üniversitesi DSpace*, Doktora Tezi, Antalya
- Mulazimoğlu, O., Boyacı, A., Afyon, Y. A., & Çelikkilek, S. (2021). Acute effect of tabata workout on heart rate and blood lactate accumulation of female futsal players. *Acta Medica Mediterranea*, Cilt No: 37, Sayı: 5 (2457-2461)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group\*. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, Volume: 151, Issue: 4 (264-269)
- Protzen, G. V., Bartel, C., Coswig, V. S., Gentil, P., & Del Vecchio, F. B. (2020). Physiological aspects and energetic contribution in 20s: 10s high-intensity interval exercise at different intensities. *PeerJ*, 8, e9791.
- Rýzková, E., Labudová, J., Grznár, L. U., & Šmída, M. (2018). Effects of aquafitness with high intensity interval training on physical fitness. *Journal of Physical Education and Sport*, Volume: 18 (373-381)
- 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  $VO_{2max}$ , *Medicine and science in sports and exercise*, Volume: 28, Issue: 10 (1327-1330)
- 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*, Volume: 29, Issue: 3 (390-395)
- Tabata, I. (2019). Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *The Journal of Physiological Sciences*, Volume: 69, Issue: 4 (559-572)
- Tamayo, N. (2019). Performance profile for tabata intermittent training on treadmill. *Humboldt State University, Master's Thesis, California*
- Tibana, R. A., & De Sousa, N. M. F. (2018). Are extreme conditioning programmes effective and safe? A narrative review of high-intensity functional training methods research paradigms and findings. *BMJ open sport & exercise medicine*, Volume: 4, Issue: 1
- Viana, R. B., de Lira, C. A. B., Naves, J. P. A., Coswig, V. S., Del Vecchio, F. B., & Gentil, P. (2019). Tabata protocol: a review of its application, variations and outcomes. *Clinical physiology and functional imaging*, Volume: 39, Issue: 1 (1-8)
- Yılmaztürk, B. (2021). *Farklı formlarda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanların dövüş sporlarında aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Kastamonu üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.