

Spinning ve Devamlı Koşu Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkileri: Randomize Klinik Çalışma

The Effects of Spinning and Continuous Running Training on Body Composition: Randomized Clinical Study

^{id}Hasan AYTEPE^a, ^{id}İlhan ODABAŞ^b, ^{id}Turgay TURAN^c

^aHaliç Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

^bHaliç Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Spor Yöneticiliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

^cHaliç Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, yüksek şiddetli aralıklı antrenman (spinning) ve devamlı koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerine etkilerinin cinsiyete göre incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, düzenli spor yapmayan 49 spinning grubu (25 kadın, 24 erkek), 49 devamlı koşu antrenman grubu (24 kadın, 25 erkek) olmak üzere toplam 98 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Her 2 gruba 8 hafta boyunca, haftada 3 gün 50 dk'lık, spinning ve devamlı koşu antrenman programı uygulanmıştır. Tüm grupların 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrasında fiziki ölçümlerinden; boy ölçümleri, vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu ölçümleri biyoelektrik impedans analizörü kullanılarak yapılmıştır. Araştırma verileri, IBM SPSS Statistics 24 programında değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Spinning antrenmanlarının kadınlarda vücut ağırlığı (0,000), % yağ (0,000) ve yağ ağırlığını (0,000) azalttığı, yağsız vücut ağırlığında ise bir farklılık görülmediği (0,512), devamlı koşu antrenmanlarında ise vücut ağırlığı (0,016), % yağ (0,000) ve yağ ağırlığını (0,000) azalttığı, yağsız vücut ağırlığının ise arttığı görülmüştür (0,042). Erkeklerde her 2 antrenman grubunda da vücut ağırlığı, % yağ ve yağ ağırlığının azaldığı, yağsız vücut ağırlığının arttığı görülmüştür ($p<0,05$). **Sonuç:** Spinning ve devamlı koşu antrenmanlarının cinsiyete göre vücut kompozisyonu cevaplarının benzer olduğunu, ancak spinning çalışmalarının yağ kaybında daha etkin olduğu söylenebilir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to examine the effects of high intensity interval training (spinning) and continuous running training on body composition by gender. **Material and Methods:** A total of 98 volunteers, 49 spinning groups (25 women, 24 men), 49 continuous running training groups (24 women, 25 men) who do not exercise regularly, participated in the study. While a 50-minute spinning and continuous running training program was applied to both groups 3 days a week for 8 weeks, in any program. From the physical measurements of all groups before and after the 8-week training program; height measurements, body weight and body composition measurements were made using a bioelectric impedance device. Research data were evaluated in IBM SPSS Statistics 24 program. **Results:** Spinning training reduced women's body weight (0.000), fat (0.000) and fat weight (0.000), while there was no difference in lean body weight (0.512), while continuous running training decreased body weight (0.016), fat % (0.000) and fat weight (0.000), and lean body weight increased (0.042). It was observed that body weight, fat % and fat weight decreased and lean body weight increased in both training sessions in men ($p<0.05$). **Conclusion:** It can be said that body composition responses of spinning and continuous training are similar according to gender, but spinning exercises are more effective in fat loss.

Anahtar Kelimeler: Devamlı koşu antrenmanı; interval antrenman; spinning; vücut kompozisyonu

Keywords: Continuous training; interval training; spinning; body composition

Düzenli olarak uygulanan farklı tipte antrenmanların, organizmada fizyolojik fonksiyonları geliştirip güçlendirebilmesi için antrenmanın şiddeti, süresi ve sıklığının iyi ayarlanması gerekmektedir. Orta yoğunlukta devamlı antrenmanların

aerobik kapasiteyi artırma, kardiyovasküler risk faktörlerini ve vücut yağını azaltma ve metabolik kontrolü sağladığından dolayı obeziteyi kontrol etme yönündeki olumlu etkileri bilinmektedir.¹⁻³

Correspondence: Hasan AYTEPE

Haliç Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: hasanaytepe@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 27 Mar 2021

Received in revised form: 21 May 2021

Accepted: 16 Jun 2021

Available online: 28 Jun 2021

2146-8885 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Uygulanan metot, örneklem grubu farklılıkları nedeniyle karşılaştırmalı çalışmalarda farklı yanıtlar oluştuğu gözlenmiştir.^{4,5} Egzersiz yoğunluğunun dayanıklılık performansında önemli olduğu, yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanların [high intensity interval training (HIIT)], orta şiddetli egzersizlere göre aerobik güç artışında daha etkili olduğu bildirilmiştir.^{6,7}

Literatürde HIIT, antrenman süresinin kısalığı ve farklı şiddetlerdeki yüklenme çeşitliliğinin organizmadaki cevapları merak edildiğinden, sporcu olan ve olmayan gruplarda bilimsel çalışmalara konu olmuştur.^{8,9}

Fitness sektöründe HIIT antrenmanlarının bir uygulaması olarak spinning çalışmaları, sabit bisiklette, müzik eşliğinde farklı ritimlerde grup hâlinde uygulanan aerobik bir aktivitedir. Eğitmenin müziğe göre pedal çevirme ritmini belirlediği, özellikle son yıllarda özel stüdyolarda kalp atım sayılarının takip edildiği özel spinning stüdyoları da oluşturulmuştur. Spinning çalışmalarının yaşlı ve sedanter bireylerin kalbi zorladığına yönelik çıkarımlar olmasına karşın, genç ve orta yaşlı bireylerde kardiyovasküler sağlık ve vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkileri olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır.¹⁰⁻¹²

Verrusio ve ark. nın yaptığı çalışmada 50-69 yaş arası bireylerde diyetle birlikte uygulanan spinning çalışmalarının, terapi ve diyet, standart fiziksel aktivite ve diyet gruplarına göre bel çevresi, beden kitle indeksi, kalp atım hızı (KAH) ve kan yağlarında azalmalar, glikoz metabolizmasında da olumlu gelişmeler sağladığı bildirilmiştir. Spinning çalışmalarının sağlığa iyi geldiği, ancak güvenliğin sağlanması için yoğunlukların önemi ve egzersizler sırasında KAH takibinin gerekliliği vurgulanmıştır.¹³⁻¹⁵

Mallol ve ark.nın antrenmanlı triatletler üzerinde, 7x5 dk %85 [maksimum KAH (KAH_{maks})], haftada 2 gün, 4 haftalık, koşu bandı ve bisiklet performansını karşılaştırdığı HIIT çalışmasında, bisiklet antrenmanlarının sporcuların performansını geliştirebileceği, sonuçların grup seçimi, ekipmanın türü, yüklenme süresi ve yoğunluğuna bağlı olarak değişebileceği vurgulanmıştır.¹⁶

HIIT'lerin sağlıkla ilişkili bir parametre olan vücut kompozisyonuna etkileriyle ilgili cevapların

tartışıldığı birçok çalışmada farklı sonuçlara rastlanmaktadır. Şişman adölesan bireylerde HIIT çalışmalarının, orta şiddetli devamlı egzersizlere göre vücut yağlılığını azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir.¹⁷

Sultana ve ark.nın da yaptığı farklı hacim ve yoğunlukta uygulanan HIIT çalışmalarına yönelik metaanalizde, düşük hacimli HIIT'nin egzersiz yapmayan kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, vücut kompozisyonu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.¹⁸

Zhang ve ark., şişman genç kadınlarda abdominal visceral yağın azaltılması üzerindeki etkisini uzun süreli orta yoğunluklu sürekli antrenman ve HIIT ile karşılaştırıldığı çalışmada, 2 egzersiz türünün kantitatif bir avantajı olmadığı, ancak HIIT çalışmalarının zaman verimliliği nedeniyle obeziteyi kontrol etmek için baskın strateji gibi görünmektedir.³

Mallol ve ark. nın yaptıkları çalışmada orta yaş kadın koşucular, 4 hafta boyunca haftada 2 HIIT [koşma (HIIT_{koşu}) veya bisiklete binme (HIIT_{bisiklet})] [(KAH_{maks}'ın %95'inde, 6x2 dk ve 4x1 dk] programını uygulamışlar ve maksimum oksijen tüketimi koşu bandı, HIIT_{koşu} sonrasında önemli ölçüde arttığını, ancak HIIT_{bisiklet} değişmeden kaldığını, bununla birlikte HIIT_{bisiklet}, 10 km'lik bir çalışma süresi denemesinde ortalama hızı iyileştirirken, HIIT_{koşu} grubu için hiçbir değişiklik olmadığını, sonuç olarak bisiklette uygulanan HIIT çalışmalarının, kadın rekreasyonel koşucuların aerobik gücünde artışlara neden olabileceğini bildirmişlerdir.¹⁹

Literatürde görüldüğü gibi farklı antrenman yoğunluklarıyla ilgili karşılaştırmalı çalışmaların, farklı cevaplar oluşturduğu dikkati çekmektedir. Özellikle egzersiz sürelerinin kısaltılarak, yoğunluğun yüksek tutulduğu, HIIT düzenlemelerinin son zamanlardaki popülaritesi yaygındır.^{20,21} Çalışma hayatından zaman ayırarak, sağlık için spor yapmak isteyen bireyler için zaman tasarrufu açısından bakıldığında bu egzersiz modelleri bir anlam kazanmaktadır.

Bu sebeple bu çalışmada, çok fazla araştırılmamış bir konu olan sağlık için spor yapan 20-30 yaş kadın ve erkeklerde egzersiz sürelerinin sabit tutulduğu, 2 farklı antrenman çeşidi olan spinning ve devamlı koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonuna etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmada, deneysel yöntemin ön-test ve son-test deseni kullanılmıştır. Yüksek şiddetli antrenman olarak spinning bisiklet çalışması ve orta şiddetli antrenman olarak ise şiddeti ayarlanmış koşu bandında uygulanan devamlı koşu egzersizleri model olarak alınmıştır. Çalışmada gönüllü katılımcılardan oluşan örneklem gruplarının homojenitesine dikkat edilmiştir. Devamlı koşu antrenmanlarında, geleneksel yüklenme şiddeti orta şiddet olarak bilinen, KAH_{maks} 'ın %50-60'ı, spinning çalışmalarında ise kardiyovasküler sağlığa faydalı etkileri olduğu savunulan KAH_{maks} 'ın %85'i ile çalışılmış, egzersiz süreleri ise aynı tutulmuştur.²²

Araştırmanın hipotezi, "Spinning çalışmaları devamlı koşu egzersizine göre 20-30 yaş bireylerin vücut yağlılığını daha fazla azaltır." olarak belirlenmiştir. Yüksek yoğunluklu ve orta şiddetli egzersizlerin, genç erişkin bireylerde vücut yağlılığı cevaplarının karşılaştırıldığı bu çalışmadan elde edilen bulguların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA GRUBU

Çalışmaya, yaşları 25-30 arası yaş ortalamaları $27,57\pm 1,69$ cm (erkek $27,82\pm 1,6$; kadın $27,33\pm 1,77$, boy ortalamaları $171,9\pm 9,46$ (erkek $179,12\pm 6,57$ cm; kadın $164,67\pm 5,58$ cm), vücut ağırlığı (VA) ortalamaları $66,73\pm 14,46$ kg (erkek $78,78\pm 10,1$; kadın $54,69\pm 4,89$) olan 49 erkek 49 kadın toplam 98 kişi gönüllü olarak katılmıştır.

Çalışmada SurveyMonkey® (Momentive Europe Unlimited Company, Ireland) örneklem hesaplama tablosu kullanılarak %12 kabul edilebilir hata, %99 güven seviyesinde, önerilen örneklem büyüklüğü 107 olarak hesaplanmış olup, 9 kişi istatistiki hesaplamalara dâhil edilmemiştir.²³

Çalışmada, örneklem ve kontrollü ön-test ve son-test modeli kullanılmıştır. Spinning ve devamlı koşu gruplarının belirlenmesi için araştırmanın uygulandığı yer olan İstanbul'da sağlık için spor salonuna yeni üye olan katılımcıların ön-test % yağ oranları dikkate alınmıştır.

Yüzde yağ değerleri birbirine yakın olan kadın (%25-30) ve erkek (%20-25) gönüllüler çalışmaya katıldıktan sonra gruplara (spinning ve devamlı koşu) tamamen rastgele, tam randomizasyon yöntemiyle eşit olarak atanmışlardır.²⁴ Çalışmada yer alan gruplar Tablo 1'de gösterilmektedir.

Araştırmaya alınma kriterleri; tüm katılımcıların onam formunu imzalamış olmaları istenmiş ve herhangi bir sağlık sorunu (kardiyovasküler, metabolik kas-iskelet sistemi vb.) olmayan bireyler araştırmaya alınmıştır. biyoelektrik impedans analizörünün (BİA) sağlıklı sonuç vermesi için öngörülen kurallara uyulmuştur. Katılımcılar, 4 saat öncesine kadar yiyecek ve içecek tüketmemiş olmaları, 12 saat öncesine kadar egzersiz yapmamış, 48 saat öncesine kadar alkol ve diüretik ilaç kullanmamış olmaları, testten önceki 30 dk içerisinde idrarını yapmış olması ve kadın katılımcıların menstrüel dönemde olmamaları konularında bilgilendirilmişlerdir.²⁵

Her bir katılımcının günlük standart beslenmeleri belirlendikten sonra, yedikleri ve içtikleri besinler için ekleme veya azaltma yapmamaları, farklı diyetler uygulamamaları konusunda uyarılmışlardır. Egzersizlere devamsızlık gösteren katılımcılar çalışmadan çıkarılmıştır.

Araştırma, insan araştırmaları için 2013 Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (tarih: 01.04.2015-sayı: 49) tarafından onaylanmıştır. Katılımcılar, araştırmayla ilgili hedefler, pratik ayrıntılar ve olası riskler hakkında bilgi-

TABLO 1: Katılımcıların gruplara ve cinsiyete göre fiziksel özellikleri.

	Spinning		Devamlı koşu	
	Kadın (n=25)	Erkek (n=24)	Kadın (n=24)	Erkek (n=25)
Yaş (yıl)	27,36±1,73	27,71±1,43	27,29±1,85	27,92±1,78
Boy (cm)	164,76±5,49	178,25±6,26	164,58±5,80	179,96±6,89
Vücut ağırlığı (kg)	55,72±5,13	77,75± 9,46	53,63±4,48	79,76±10,87

lendirilmiş ve çalışmaya katılmak için yazılı bir bilgilendirilmiş onam formunu imzalamışlardır.

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Boy uzunluğu: Seca marka (Seca 769, Almanya) mekanik boy ölçer aletiyle ayaklar çıplak, baş Frankfort düzleminde, dik pozisyonda, derin bir nefes alma sırasında, başın tepe noktasından 0,1 cm hassasiyetinde ölçüm yapıldı.²⁶

Vücut Ağırlığı: Katılımcıların VA'ları BIA tartı aletiyle sabah saatlerinde (09.00-11.00), erkekler şort, kadınlar büst ve şort, ayaklar çıplak olarak $\pm 0,1$ kg hata ile ölçüldü.

Vücut Kompozisyonu Ölçümü: Çalışmaya başlamadan önce katılımcıların ön-testleri olan vücut kompozisyonu ölçümleri, referans teknikler göz önüne alınarak, tetrapolar TBF-418 Japonya BIA Tanita marka tartı aleti kullanılarak yapılmıştır.^{25,26}

Ölçümler, randevu usulüne göre normal oda sıcaklığında, cinsiyet ayrımı gözetmeksizin araştırmacı tarafından birebir alınmıştır.²⁶

Ölçüm öncesinde katılımcıların kişisel özellikleri (boy, yaş, cinsiyet ve antrenman düzeyi) elektronik veri ekranına girildikten sonra, çıplak ve kuru ayak ile cihazın platformu üzerine çıkmaları istenmiştir. **Ölçüm parametreleri;** VA, yağ ağırlığı (YA), % yağ, yağsız vücut ağırlığı (YVA) ölçümleri elde edilmiştir.

ARAŞTIRMA DİZAYNI

Çalışmada katılımcılar, spinning (kadın erkek) ve devamlı koşu (kadın erkek) şeklinde gruplandırıldılar.

Devamlı koşu grubundaki kadın ve erkeklerin her birinin egzersiz şiddetleri Karvonen formülüne göre kalp atım oranı [Heart Rate (HR)] %50-60 olarak belirlendi. Katılımcılardan, devamlı koşu çalışmalarının, spor kulübünde yeterli sayıda bulunan koşu bandında (Silverline 95TI treadmill, Life Fitness, USA), belirlenen hedef nabızda, haftada 3 gün, 50 dakika (5dk ısınma ve soğuma dahil), sekiz hafta boyunca yapmaları sağlandı.²⁷ Her çalışmada, araştırmacı tarafından katılımcıların KAH monitörlerini takmaları, egzersiz şiddet ve süre takiplerinin yapılması sağlandı.

Spinning grubundaki kadın ve erkekler sağlık için spor kulübünde spinning stüdyosunda (25 adet bisiklet; marka: Lemond Next Gen Revmaster Pro Indoor Cycle, LeMond Bicycles Inc., USA), gruplar dönüşümlü olarak her grubun başında profesyonel bir fitness eğitmeni olacak şekilde çalışmaya alındı. Katılımcıların farklı ritimlerde pedal çevirmeye dayalı bir grup egzersizi olan spinning çalışmalarına başlamadan önce, egzersiz şiddetinin kontrol edilmesi için KAH monitörü takmaları sağlandı. Spinning çalışmalarında her katılımcı, 3 dk ($KAH_{maks} \%85-90$) şiddetinde ve 3 dk dinlenme, 50 dk (5 dk ısınma ve soğuma) çalıştırıldı. Üç dk dinlenme aralığında nabızın 120'ye düşme ilkesi esas alındı.^{28,22} Çalışma haftada 3 gün uygulandı. Katılımcılar, çalışmalarını akşam 18.30 ve 19.30 saatlerindeki 2 seanstan birine katılarak gerçekleştirdi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma verileri, IBM SPSS Statistics 24 programında değerlendirilmiştir. Grup içi, ön-test ve son-test karşılaştırmalarında bağımlı grup t-test, cinsiyet ve gruba göre karşılaştırmada bağımsız grup t-test, grupXzaman (ön-test son-test) etkileşimini değerlendirmek için 2 yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırma grubunun tanımlayıcı istatistikleri **Tablo 1**'de gösterilmektedir. Araştırmada spinning, devamlı koşu ve kontrol grubu kadın ve erkek katılımcıların; yaş ($p=0,960$), boy ($p=0,854$) ve VA'ları ($p=0,799$) arasında anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır ($p > 0,05$).

Veriler, tekrarlı ölçümler için 2 faktörlü ANOVA ile çözümlenmiştir. **Tablo 2**'de spinning ve devamlı koşu gruplarının ön-test ve son-test ortalama puanları, standart sapmaları, ön-test ve son-test grup içi farkları, minimum ve maksimum değerleri ve 2 yönlü ANOVA grupx zaman etkileşimi sonuçları verilmiştir. Spinning grubunda VA, % yağ, YA, YVA ve toplam su miktarında [total body water (TBW)] grup içi farklılıklar görülmüştür ($p < 0,05$). Devamlı koşu grubunda VA, % yağ, YA, YVA'da ön-test ve son-testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmürken ($p < 0,05$), TBW'de fark görülmemiştir.

TABLO 2: Spinning ve devamlı koşu grubunun vücut kompozisyonu ön-test ve son-test değerleri ve farklılıkları.

	Spinning (n=49)			Devamlı koşu (n=49)			İki yönlü ANOVA değeri (grup, zaman etkileşim)	
	Ön-test	Son-test	p değeri	Ön-test	Son-test	p değeri	p değeri, df, F	
VA (kg)	66,51±13,41 [(-1,45 (-5,1))]	65,06±13,36	0,001	66,96±15,58 [(-0,57 (-5,2))]	66,39±15,35	0,002	0,001; 2; 8,984	
Yağ %	21,98±5,142 [-2,28 (-6,1)]	19,69±4,90	0,001	21,92±3,82 [(-1,55 (-4,001))]	20,37±3,42	0,001	0,001; 2; 13,369	
YA (kg)	14,96±4,31 [(-1,83 (-5,1))]	13,12±3,70	0,001	15,16±4,46 [(-0,95 (-3,001))]	14,20±4,05	0,001	0,001; 2; 15,351	
YVA (kg)	51,04±11,42 [(0,44 (-1,4))]	51,49±11,83	0,002	51,41±12,46 [(0,36 (-1,001))]	51,78±12,77	0,002	0,740; 2; 0,302	
TBW (kg)	39,06±8,65 [0,38 (-3,3)]	39,45±8,98	0,006	39,39±9,41 [0,24 (-10,3)]	39,63±9,73	0,326	0,854; 2; 0,158	

p=değeri grup içi ve gruplar arası farklılıklar p<0,05; VA: Vücut ağırlığı; YA: Yağ ağırlığı; YVA: Yağsız vücut ağırlığı; TBW: Toplam su miktarı.

(p>0,05). İki yönlü ANOVA sonucuna göre spinning ve devamlı koşu grubu zamanxgrup etkisinde VA, % yağ ve YA'da değişim olduğu görülmüştür (p<0,05).

Kadınlarda spinning grubunda VA, % yağ ve YA'da grup içi farklılıklar görülürken (p<0,05), YVA ve TBW'de anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05), devamlı koşu grubunda VA, % yağ, YA ve YVA grup içi istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülürken (p<0,05), TBW'de fark görülmemiştir (p>0,05). İki yönlü ANOVA sonucuna göre spinning ve devamlı koşu grubu zamanxgrup etkisinde VA, % yağ ve YA'da değişim olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Erkeklerde spinning grubunda VA, % yağ, YA, YVA ve TBW'de grup içi farklılıklar görülürken (p<0,05), devamlı koşu grubunda VA, % yağ, YA, YVA'da grup içi istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemiştir (p>0,05), TBW'de fark görülmemiştir (p>0,05). İki yönlü ANOVA sonucuna göre spinning ve devamlı koşu grubu zamanxgrup etkisinde ise sadece % yağda değişim olduğu görülmüştür (p<0,05) (Tablo 4).

Spinning grubundaki VA değişimi, devamlı koşu grubundaki VA değişimine göre anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Değişim, cinsiyet faktörün-

TABLO 3: Spinning ve devamlı koşu kadın gruplarının vücut kompozisyonu ön-test ve son-test değerleri ve farklılıkları.

	Spinning (n=25)			Devamlı koşu (n=24)			İki yönlü ANOVA değeri (grup, zaman, etkileşim)	
	Ön-test	Son-test	p değeri	Ön-test	Son-test	p değeri	p değeri, df, F	
VA (kg)	55,72±5,136 [(-1,72 (-5, 0,001))]	54,00±4,95	0,001	53,63±4,48 [-0,33 (-1,00, 1,00)]	53,29±4,41	0,008	0,001; 2; 8,984	
Yağ %	25,04±3,55 [-2,28 (-6,1)]	22,76±3,55	0,001	23,92±2,70 [-1,66 (-3,001)]	22,25±2,40	0,001	0,001; 2; 13,369	
YA (kg)	14,48±3,29 [-1,64 (-5,1)]	12,84±3,02	0,001	13,29±2,19 [-0,04 (-2,001)]	12,88±2,25	0,002	0,001; 2; 15,351	
YVA (kg)	40,72±2,47 [0,040 (-1,1)]	40,76±2,47	0,77	39,92±3,049 [0,083 (-1, 1,00)]	40±3,0	0,328	0,740; 2; 0,302	
TBW (kg)	31,28±1,86 [0,040 (-1,1)]	31,32±1,97	0,746	30,71±2,29 [0,00 (-1,1)]	30,71±2,33	1,00	0,854; 2; 0,158	

p=değeri grup içi ve gruplar arası farklılıklar p<0,05; VA: Vücut ağırlığı; YA: Yağ ağırlığı; YVA: Yağsız vücut ağırlığı; TBW: Toplam su miktarı.

TABLO 4: Spinning ve devamlı koşu erkek gruplarının vücut kompozisyonu ön-test ve son-test değerleri ve farklılıkları.

	Spinning (n=24)			Devamlı koşu (n=25)			İki yönlü ANOVA değeri (grup, zaman, etkileşim) p değeri, df, F
	Ön-test	Son-test	p değeri	Ön-test	Son-test	p değeri	
VA (kg)	77,75±9,46 [-1,16 (-5, 0,001)]	76,58±8,68	0,001	79,76±10,87 [(-0,80 (-5,00, 2,00)]	78,96±10,81	0,001	0,298; 2; 1,241
Yağ %	18,79±4,60 [-2,29 (-5, 0,00)]	16,50±4,02	0,001	20±3,79 [(-1,44 (-4,001)]	18,56±3,30	0,001	0,003 ; 2; 6,529
YA (kg)	15,46±5,19 [(-2,04 (-5,00, 0,00)]	13,42±4,34	0,001	16,96±5,32 [(-1,48 (-3,001)]	15,48±4,89	0,001	0,077; 2; 2,695
YVA (kg)	61,79±5,47 [(0,87 (-1, 4,00)]	62,67±5,53	0,001	62,44±6,55 [(0,64 (-1, 2,00)]	63,08±6,79	0,001	0,530; 2; 0,642
TBW (kg)	47,17±4,27 [0,75 (-3, 3,00)]	47,92±4,20	0,001	47,72±4,94 [0,48 (-1,3)]	48,20±5,31	0,324	0,775; 2; 0,256

p=değeri grup içi ve gruplar arası farklılıklar p<0,05; VA: Vücut ağırlığı; YA: Yağ ağırlığı; YVA: Yağsız vücut ağırlığı; TBW: Toplam su miktarı.

den kaynaklanmaktadır. Kadınlarda VA, % yağ ve YA değişimi, erkeklerdeki değişimden daha yüksektir.

TARTIŞMA

Araştırmada sedanter bireylerde 8 haftalık devamlı koşu ve HIIT olan spinning antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerine yaptığımız çalışmada vücut kompozisyonunda; VA, YA ve % yağ oranının azalması ve YVA'nın artması yönünde olumlu etkileri görülmüştür. Literatüre bakıldığında, yüksek yoğunluklu antrenmanların vücut kompozisyonu cevaplarıyla ilgili çalışmalara rastlanmaktadır. Ancak HIIT antrenmanlarının kendi içerisindeki çeşitliliği dikkate alındığında, bisiklet egzersizi olan spinning çalışmalarıyla ilgili karşılaştırma çalışmalarının sınırlılıkları da dikkat çekmektedir.

Dupuid ve ark., aşırı kilolu ya da obez 30 kadın katılımcının (yaş=62,4±6,7) dâhil edildiği, 12 haftalık çalışmalarında orta şiddetli devamlı antrenman, HIIT ve HIIT+direnç egzersizinin aerobik fitness ve vücut kompozisyonu üzerine etkilerini farklı bir bakış açısıyla ele almışlardır. Egzersizler esnasında gruplar arası enerji tüketimini birbirleriyle benzer oranda tutabilmek için tüketilen oksijen miktarını ölçerek, gerekli yerlerde zaman kısıtlaması uygulamışlardır. Orta şiddetli devamlı antrenman grubunda şiddet ilk 6 hafta %55 son 6 hafta %60, HIIT grubunda 8 sn hızlı-12 sn yavaş pedal çevirerek şiddet %85 olarak

alınmıştır. Çalışmanın sonunda tüm gruplarda VA ve YA'da azalma ve YVA'da artış, sadece HIIT+direnç egzersizi grubunda gözlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber, HIIT ve HIIT+direnç egzersizi gruplarında YA kaybı orta şiddetli devamlı antrenman grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarıyla çalışmamızın sonuçları paralellik göstermiş olup kadınlarda HIIT, orta şiddetli devamlı antrenmana göre YA'da daha fazla azalmaya sebep olduğu gözlenmiştir.²⁹

Miguet ve ark., yaş ortalamaları 13,6 ve %72'sini kız çocuklarının oluşturduğu toplam 43 obez adolesan üzerinde, HIIT ve orta şiddetli devamlı antrenmanın vücut kompozisyonu üzerine etkilerine bakmışlardır. Her 2 gruba da haftada 2 seans uygulamışlardır. HIIT grubu egzersiz şiddeti temel olarak %75 VO_{2peak} olarak belirlenip %90 VO_{2peak}de sınırlandırılmıştır. On beş dk'lık seansın yüklenme prensibi 1:1 (30 sn yüklenme-30 sn aktif dinlenme) olarak belirlenmiştir. Orta şiddetli devamlı antrenman grubu egzersiz şiddeti %60 VO_{2peak}, süre ise 45 dk olarak belirlenmiştir. Her 2 grupta VA'da azalmalar görürken, YVA'da değişiklik görülmemiştir. HIIT grubundaki % yağda azalma, orta şiddetli devamlı antrenman grubuna göre daha fazla olmuştur. Çalışmamızla farklılık gösteren YVA parametresi, HIIT grubunun egzersiz sürelerindeki sınırlılıktan olabilir. Bir başka değişken ise araştırma grubunun cinsiyet yönünden homojen olmaması olabilir. Çalışmamız-

daki kadın spinning grubunda da YVA'da benzer sonuç gözlenmiştir.¹⁷

Mazurek ve ark., 48 kadın üniversite öğrencisi üzerinde yapmış oldukları çalışmada HIIT spinning egzersiziyle orta şiddetli devamlı spinning egzersizinin etkilerini karşılaştırmıştır. Her 2 grupta da YA'da azalmalar görülmüştür. İki grup karşılaştırıldığında devamlı antrenman grubunda, YA'daki düşüş ve YVA'daki artışın, HIIT grubuna göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda, hem spinning hem de devamlı koşu grubunda kadınların YVA'sında artış görülmemiştir. Bu sonuç, katılımcıların araştırma sürecinde beslenme alışkanlıklarını kontrol altında tutmalarının etkili olduğunu düşündürmektedir.³⁰

Osawa ve ark., 20 sedanter erkeğin katıldığı ve yalnızca bacakların kullanıldığı HIIT_{bisiklet} programıyla hem bacakların hem de kolların (kol ergometresi) kullanıldığı HIIT programının karşılaştırılmalarını konu alan çalışmalarında şiddeti %90 VO_{2peak} olarak belirlemiştir. Yüklenme sıklığı 1:1 (60 sn yüklenme-60 sn aktif dinlenme) metodunda uygulanmıştır. Her 2 grupta da YVA'da artış gözlemlenmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak katılımcıların haftada 2 gün antrenman yapmalarına rağmen, kas hipertrofisi parametresinde erkek spinning ve devamlı koşu gruplarıyla benzer sonuçlar bulunmuştur.³¹

Wewege ve ark.nın yalnızca obezler üzerinde yapılmış araştırmaları içeren çalışmalardan yaptıkları derlemenin sonuçlarına göre, 10 hafta boyunca haftada 3 seans yapılan HIIT ile orta şiddetli devamlı antrenmanın vücut YA'yı azalttığı, fakat 2 antrenman tipi arasında anlamlı farklılıkların olmadığı yönündedir.²⁰

Bartlett ve ark., yaş ortalamaları 43±11 olan erişkin 27 (kadın ve erkek) sedanter üzerinde yaptıkları 10 haftalık çalışmada, spinning bisikletlerinin kullanıldığı HIIT ile orta şiddetli devamlı antrenmanın etkilerini karşılaştırmıştır. Her 2 grupta da VA'da değişiklik görülmezken, orta şiddetli devamlı antrenman grubunun % yağlarında anlamlı azalmalar kaydedilmiştir. Kullanılan kardiyolojik aletlerinden bağımsız olarak % yağlarına bakıldığında, sonuçlar çalışmamızdaki her 2 grupta benzerlik gösterirken, VA değişkeninde farklı sonuçlar bulunmuştur. Bunun sebebinin, çalışma grubunun yaş ortalaması farklılığından olabileceği düşünülmektedir.³²

Yoon ve ark., 24 kız ortaokul öğrencisinin katıldığı spinning ve geleneksel bisiklet antrenmanının vücut kompozisyonu üzerine etkilerini karşılaştırmıştır. Her 2 grup da %45-60 hedef KAH aralığı şiddetinde 16 haftalık programda, haftada 3 gün, günde 1 saat antrenman yapmıştır. Grupların VA'larında değişiklik olmamıştır. Yüzde yağ oranları üzerindeki etkilerine bakıldığında, geleneksel bisiklet grubunda anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, spinning grubunda anlamlı azalmalar kaydedilmiştir. Uygulanan antrenman şiddetleri farklı olsa da çalışmamızdaki spinning gruplarıyla benzer sonuçlar gözlenmiştir.³³

Kong ve ark., 5 haftalık, haftada 4 seans uygulanan HIIT_{bisiklet} antrenmanıyla orta şiddetli devamlı bisiklet antrenmanının etkilerini karşılaştırmıştır. Yaş ortalamaları 19,8±0,8 olan 18 obez kadın katılımcının dâhil edildiği çalışmada, devamlı antrenman grubunda yalnızca vücut YA'da anlamlı azalmalar bulunmuştur.³⁴ Sonuçlar, çalışmamızdaki devamlı koşu grubuyla paraleldir. Fakat % yağ sonuçlarıyla karşılaştırıldığında uyumsuz sonuçların, yaptırılan antrenman kapsamının farklılık göstermesiyle bağlantılı olabileceği düşünülmektedir.

Maillard ve ark.nın yaş ortalamaları 38,8±14,4 olan 617 katılımcının (%52 kadın) dâhil olduğu, antrenman sürelerinin 3-16 hafta arasında değişiklik gösterdiği 39 ayrı çalışmadan derledikleri metaanalize göre koşu ya da bisikletle yapılan HIIT'nin cinsiyetler arası fark gözetmeksizin vücut YA'yı düşürdüğü kaydedilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada, koşu antrenmanlarının bisiklet antrenmanlarına göre vücut YA'nın azaltılmasında daha etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda YA değişkeninde benzer sonuçlar görülmüştür.³⁵

SONUÇ

Çalışmamız sonucunda hem spinning hem de devamlı koşu grubundaki kadın ve erkeklerin VA, % yağ ve YA'larında azalmalar sağlanmıştır. Spinning grubundaki kadınlarda YVA korunurken, devamlı koşu grubunda azalmalar gözlenmiştir. Erkeklerde ise hem spinning hem de devamlı koşu grubunda YVA'da artışlar gözlenmiştir. Haftada 3 gün, 1 saat yapılan düzenli antrenmanların vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu, uygulanan egzersiz

şeklinin ise vücut kompozisyonu değişiminde cinsiyete göre farklı cevaplar oluşturduğu söylenebilir. Buradan çıkarımla devamlı koşu antrenmanları kadınların incelenmesi yönünde katkı sağlarken, spinning çalışmaları kadınlarda YA'yı azaltıp, kas kütlelerini koruyarak, erkeklerin ise YA'sını azaltıp kas kütlelerinin artmasını sağlayarak onların daha fit görünmelerine yardımcı olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde 2015 yılında Hasan Aytepe tarafından yazılan "Sedanter Bireylerde Farklı Tipte Uygulanan Dayanıklılık Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilen bir makaledir. Tez aşaması sırasında bana destek olan Prof. Dr. Kut Sarpyener'e ve yazım aşamasında makaleyi okuyarak fikirlerini paylaşan Prof. Dr. Aysel Pehlivan'a çok teşekkür ediyorum.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğru-
dan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,

gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Hasan Aytepe, İlhan Odabaş, Turgay Turan; **Tasarım:** Hasan Aytepe, İlhan Odabaş; **Denetleme/Danışmanlık:** İlhan Odabaş, Turgay Turan; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Hasan Aytepe, İlhan Odabaş; **Analiz ve/veya Yorum:** Hasan Aytepe, İlhan Odabaş, Turgay Turan; **Kaynak Taraması:** Hasan Aytepe, İlhan Odabaş, Turgay Turan; **Makalenin Yazımı:** Hasan Aytepe, İlhan Odabaş, Turgay Turan; **Eleştirel İnceleme:** İlhan Odabaş, Turgay Turan; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Hasan Aytepe; **Malzemeler:** Hasan Aytepe.

KAYNAKLAR

- Lin X, Zhang X, Guo J, Roberts CK, McKenzie S, Wu WC, et al. Effects of exercise training on cardiorespiratory fitness and biomarkers of cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc.* 2015;26;4(7): e002014. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7): 1334-59. [Crossref] [PubMed]
- Zhang H, Tong TK, Qiu W, Zhang X, Zhou S, Liu Y, et al. Comparable effects of high-intensity interval training and prolonged continuous exercise training on abdominal visceral fat reduction in obese young women. *J Diabetes Res.* 2017;2017:5071740. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Donnelly JE, Jacobsen DJ, Heelan KS, Seip R, Smith S. The effects of 18 months of intermittent vs. continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition, and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24(5):566-72. [Crossref] [PubMed]
- Hottenrott K, Ludyga S, Schulze S. Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners. *J Sports Sci Med.* 2012;11(3):483-8. [PubMed] [PMC]
- Helgerud J, Høydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjørkaas M, et al. Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(4):665-71. [Crossref] [PubMed]
- Lesmes GR, Fox EL, Stevens C, Otto R. Metabolic responses of females to high intensity interval training of different frequencies. *Med Sci Sports.* 1978;10(4):229-32. [PubMed]
- American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(6):975-91. [Crossref] [PubMed]
- Löllgen H, Leyk D. Exercise testing in sports medicine. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;15;115(24): 409-16. [PubMed] [PMC]
- Caria MA, Tangianu F, Concu A, Crisafulli A, Mameli O. Quantification of Spinning® bike performance during a standard 50-minute class. *Journal of Sports Sciences.* 2007; 25(4):421-9. [Crossref] [PubMed]
- Hazelhurst LT, Claassen N. Gender differences in the sweat response during spinning exercise. *J Strength Cond Res.* 2006;20(3): 723-4. [Crossref] [PubMed]
- Kaya F, Nar D, Erzeybek MS. Effect of spinning cycling training on body composition in women. *Journal of Education and Training Studies.* 2018;6(4):154-60. [Crossref]
- Verrusio W, Andreozzi P, Renzi A, Martinez A, Longo G, Musumeci M, et al. Efficacy and safety of spinning exercise in middle-aged and older adults with metabolic syndrome: randomized control trial. *Annali dell'Istituto superiore di sanità.* 2016;52(2):295-300. [Link]
- Iscoe KE, Campbell JE, Jamnik V, Perkins BA, Riddell MC. Efficacy of continuous real-time blood glucose monitoring during and after prolonged high-intensity cycling exercise: spinning with a continuous glucose monitoring system. *Diabetes Technol Ther.* 2006;8(6): 627-35. [Crossref] [PubMed]
- Szabo A, Gáspár Z, Kiss N, Radványi A. Effect of spinning workouts on affect. *J Ment Health.* 2015;24(3):145-9. [Crossref] [PubMed]

16. Mallol M, Mejuto G, Bentley D, Norton D, Torres-Unda J, Arrieta H, et al. Effects of 4 weeks high-intensity training on running and cycling performance in well-trained triathletes. *Sport Exer Med Open J.* 2016;3(1):1-7. [[Link](#)]
17. Miguet M, Fearnbach NS, Metz L, Khammassi M, Julian V, Cardenoux C, et al. Effect of HIIT versus MICT on body composition and energy intake in dietary restrained and unrestrained adolescents with obesity. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45(4):437-45. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Sultana RN, Sabag A, Keating SE, Johnson NA. The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2019;49(11):1687-1721. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Mallol M, Norton L, Bentley DJ, Mejuto G, Norton K, Yanci J. Physiological response differences between run and cycle high intensity interval training program in recreational middle age female runners. *J Sports Sci Med.* 2020;13;19(3):508-16. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
20. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2017;18(6):635-46. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Aguilera Eguía R, Vergara Miranda C, Quezada Donoso R, Sepúlveda Silva M, Coccio N, Cortés P, et al. Ejercicio intervalado de alta intensidad como terapia para disminuir los factores de riesgo cardiovascular en personas con síndrome metabólico; revisión sistemática con metaanálisis [High-intensity interval exercise therapy to reduce cardiovascular risk factors in people with the metabolic syndrome; systematic review with meta-analysis]. *Nutr Hosp.* 2015;1;32(6):2460-71. [[PubMed](#)]
22. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription [[Link](#)]
23. SurveyMonkey [Internet]. © 1999-2021 SurveyMonkey. [Erişim tarihi: 12.04.2021]. Sample size calculator. Erişim linki: [[Link](#)]
24. Kanık EA, Taşdelen B, Erdoğan S. Klinik denemelerde randomizasyon [Randomization in clinical trials]. *Marmara Medical Journal.* 2011;24:149-55. [[Link](#)]
25. Kutáč P. Inter-daily variability in body composition among young men. *Journal of Physiological Anthropology.* 2015;34(1):1-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
26. Pescatello LS, Riebe D, Thompson PD. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. [[Link](#)]
27. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1423-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sports Med.* 2013;43(10):927-54. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Dupuit M, Rance M, Morel C, Bouillon P, Pereira B, Bonnet A, et al. Moderate-intensity continuous training or high-intensity interval training with or without resistance training for altering body composition in postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(3):736-45. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Mazurek K, Zmijewski P, Krawczyk K, Czajkowska A, Kęska A, Kapuściński P, et al. High intensity interval and moderate continuous cycle training in a physical education programme improves health-related fitness in young females. *Biol Sport.* 2016;33(2):139-44. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
31. Osawa Y, Azuma K, Tabata S, Katsukawa F, Ishida H, Oguma Y, et al. Effects of 16-week high-intensity interval training using upper and lower body ergometers on aerobic fitness and morphological changes in healthy men: a preliminary study. *Open Access J Sports Med.* 2014;4;5:257-65. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
32. Bartlett DB, Shepherd SO, Wilson OJ, Adlan AM, Wagenmakers AJM, Shaw CS, et al. Neutrophil and monocyte bactericidal responses to 10 weeks of low-volume high-intensity interval or moderate-intensity continuous training in sedentary adults. *Oxid Med Cell Longev.* 2017; 2017:8148742. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
33. Yoon JG, Kim SH, Rhyu HS. Effects of 16-week spinning and bicycle exercise on body composition, physical fitness and blood variables of middle school students. *J Exerc Rehabil.* 2017;29;13(4):400-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
34. Kong Z, Sun S, Liu M, Shi Q. Short-term high-intensity interval training on body composition and blood glucose in overweight and obese young women. *J Diabetes Res.* 2016;2016:4073618. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
35. Maillard F, Pereira B, Boisseau N. Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: a meta-analysis. *Sports Med.* 2018;48(2):269-88. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]