

12 Haftalık Tüm Vücut Titreşim Antrenmanının Sedanter Kadın Öğrencilerin Bazı Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi¹

Emrah AYKORA¹ Ali TEKİN¹ Gülcan TEKİN¹ Damla AYKORA²

¹ Bitlis Eren Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor YO, BİTLİS

² Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO, BİTLİS

Özet

Bu çalışmanın amacı, 12 haftalık tüm vücut titreşim antrenmanının sedanter kadın öğrencilerin bazı fiziksel uygunluk özelliklerine etkisini incelemektir. Çalışmaya, 60 gönüllü sedanter öğrenci (yaş ortalaması=21,23±3,77) katılmıştır. Katılımcılar rassal olarak 20'şerli gruplara ayrılmışlardır: Tüm Vücut Titreşimli Antrenman Grubu (TVTAG), Tüm Vücut Titreşimsiz Antrenman Grubu (TVTSAG) ve Kontrol Grubu (KG). Antrenman, haftada 4 gün 1'er gün arayla sürdürülmüştür. Katılımcılara 10.10.2016 tarihinde ön-test, 18.11.2016 tarihinde ara-test ve 30.12.2016 tarihinde son-test olarak vücut ağırlığı (VA), vücut kitle indeksi (VKİ), deri altı yağ kalınlığı (S) vücut yağ yüzdesi (VYY), sırt kuvveti (SK), bacak kuvveti (BK), sağ el kavrama kuvveti (EKKsağ), sol el kavrama kuvveti (EKKsol), dikey sıçrama (DS) ve kan laktat farkı (KLF) ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında analiz edilmiş bağımlı grupların karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümler için (repeated measurement) ANOVA, bağımsız grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Grup içi ölçümlerine göre TVTAG grubunda VA, VKİ, VYY, EKK sağ, EKK sol, SK, BK, DS ve KLF'de anlamlı fark oluşurken TVTSAG'de VA, VKİ, VYY, EKK sağ, SK ve KLF'de farka rastlanmıştır. Gruplar arası ilk ölçümlerin karşılaştırılmasında EKK sağ, ikinci ölçümlerde, EKK sağ ve KLF, son ölçümlerde VA, VKİ, EKK sağ, EKK sol, SK, BK, DS ve KLF puan ortalamalarında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark belirlenmiştir. Her iki antrenmanın (TVTAG, TVTSAG) fiziksel uygunluk parametrelerine önemli etkisi vardır. Ancak TVTA'nın akut etkisi vardır.

Anahtar Kelimeler: Aerobik egzersiz, Fiziksel gelişim, Titreşim platformu

The Effect of a 12 Week Whole Body Vibration Training on Some Physical Fitness Parameters of Sedentary Female Students

Abstract

This study aimed to expose the effect of whole body vibration training for 12 weeks on some physical fitness characteristics of sedentary female students. Sixty volunteer sedentary female students (average age=21,23 ± 3,77) were included in the study. Participants were randomly assigned to groups of 20: Whole Body Vibration Training Group (WBVTG), Whole Body Vibration Free Training Group (WBVFTG) and Control Group (KG). The training was continued for 4 days a week with having a break on alternate days. As for pre-test at 10.10.2016, mid-test at 18.11.2016 and post-test at 30.12.2016 are applied on participants with measurements of body fat (BF), body mass index (BMI), skinfold (S), body fat percentage (BFP), back strength (SK), leg strength (LS), right (RHGS) and left hand grip strength (LHGS), vertical jump (VJ) and blood lactate difference (BLD). The obtained data analysis was done by ANOVA for comparison of related groups and by one-way ANOVA for comparison of unrelated repeated measurements. There was a significant in group difference in BW, BMI, BFP, RHGS, BS and BLD in WBVFTG when WBVTG showed same results in BW, BMI, BFP, RHGS and LHGS, BS, LG, VJ and BLD. Between groups comparisons for the pre-test in RHGS, BD; for mid-test BW, BMI, RHGS, LHGS, BS, LP, VJ; for the post-test BLD were determined. Both trainings (WBVT, WBVF) have crucial effects on some physical fitness parameters. But the effect after WBVT put forward acute effects when compared to WBVFT.

Keywords: Aerobic exercises, Physical development, Vibratory platform

Orijinal Makale

Yayın Bilgileri

Gönderi Tarihi: 4.10.2017

Kabul Tarihi: 5.12.2017

Yayın Tarihi: 18.12.2017

Sorumlu Yazar

e-mail: eaykora@beu.edu.tr

Original Article

Article Info

Received: 4.10.2017

Accepted: 5.12.2017

Published: 18.12.2017

Corresponding Author

e-mail: eaykora@beu.edu.tr

¹ Bu çalışma verileri, Bitlis Eren Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BEBAP) kapsamında yürütülen 2016.03 nolu projeden elde edilmiştir.

Giriş

Sağlıklı yaşam ve önemini konu edinen çalışmalar son yıllarda fark edilir şekilde artmıştır. Sağlık risklerine göre en etkili egzersiz türleri yürüyüş, koşu, dağ yürüyüşü, bisiklet, kürek, yüzme gibi aerobik kapasiteyi arttıran çalışmalardır. Özellikle şişmanlık, kardiyovasküler hastalıklar ve kemiklerde deformasyon gibi sağlık problemlerinin giderilmesinde aerobik egzersizlerle yüksek verim elde edilebilir (Zorba, 1999). Aerobik egzersizlerin, kilo kaybı sağlarken vücut yağ yüzdesi ve vücut kompozisyonunu olumlu etkilediği (Akdur, 2011); kassal dayanıklılık, kassal kuvvet ve aerobik uygunluğu arttırdığı (Bredin ve ark., 2013) netice olarak fiziksel ve genel sağlığı iyileştirdiği (Buffart ve ark., 2014) bildirilmiştir. Egzersiz çeşitleriyle birlikte egzersiz aletleri de artmaktadır. Bunlardan biri olan tüm vücut titreşimi antrenmanı (TVTA) bir egzersiz ve antrenman yöntemi olarak sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (Yılmaz ve Kin İşler, 2013). TVTA “mekanik salınımların bir titreşim platformu aracılığıyla vücuda uygulanması” olarak tanımlanmaktadır (Tomás ve ark., 2011).

Vibrasyonun etkileri Sir Isaac Newton tarafından belirtildiği şekilde hareket yasasında yer almaktadır; esas olarak bir cismin kuvvetinin (F), ivmesi (A) ile çarpılan kütle (M) eşit olduğudur ($F = M \times A$). Böylece, işlevsel kuvvet, bir vücuda daha fazla kütle veya daha fazla ivme uygulayarak iyileştirilebilir (Park ve ark., 2015). TVTA, titreşim platformu olarak adlandırılan cihaz kullanılarak yapılmaktadır. Cihazın ortaya çıkardığı üç yönlü vibrasyon, yer çekimi kuvvetini arttırmakta, böylelikle istenilen kas grupları antrenman boyunca çok yoğun olarak çalışmaktadır.

Bu kapsam doğrultusunda, spor yapmayan bireylerde kısa zaman diliminde iyi sonuçlar alabilme ihtimali değerlendirilerek tasarlanan bu araştırmanın amacı; titreşim antrenmanına katılan ve katılmayan sedanter kadın öğrencilerin fiziksel uygunluk parametrelerinde meydana gelen değişimi ortaya koymaktır.

Yöntem

Katılımcılar Bitlis Eren Üniversitesi Rahva Yerleşkesi’nde yer alan farklı fakülte ve bölümlerde öğrenimlerine devam eden gönüllü kadın öğrenciler olarak belirlenmiştir. Çalışmaya gönüllü olarak katılan öğrenciler araştırmanın sınırlılıklarını da belirlemiştir. Tüm katılımcılardan spor yapmasına engel teşkil edebilecek fiziksel, fizyolojik ve metabolik hastalıklarının olmadığına dair sağlık raporu istenmiştir. Katılımcıların kendilerinde ve ailelerinde olabilecek rahatsızlıklar hakkında bilgi alınmış, düzenli ilaç kullanıp kullanmadıkları ve spor alışkanlıkları sorulmuştur.

Sedanter yaşam tarzı süren gönüllü 60 öğrenci örnekleme alınarak çalışma ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir. Ayrıca antrenman programına peş peşe 2 toplamda 3 antrenman oturumuna katılmayanların çalışma dışında bırakılacağı hatırlatılmıştır. Daha sonra katılımcılar basit rastgele örnekleme yöntemi ile TVTAG, TVTSAG ve KG olarak 20'şerli dağıtılmıştır. Tüm katılımcılara günlük hayatlarına ve beslenme tarzlarına her zamanki gibi devam etmeleri harici bir egzersiz veya spor programına devam etmemeleri söylenmiştir. Antrenman programı, Bitlis Eren Üniversitesi Yerleşkesinde BESYO Spor Fizyolojisi Laboratuvarı'nda yürütülmüş, fiziksel ve motorik ölçümler yine aynı laboratuvarda yapılmıştır. TVTAG, titreşim platformu çalışır durumda, 12 hafta boyunca haftada 4 gün 10-15 dakika süren antrenman programına katılmıştır. İlk iki hafta titreşim cihazına alışmak için egzersizler 30mhz'de 4mm gende 5 dakika süre ile iki set yapılmıştır. Set arasında 1dakikalık dinlenme verilmiştir. İlk iki haftadan sonra 40mhz'de 4mm gende 5 dakika süre ile 3 set yapılmıştır. Yine setler arasında 1'er dakikalık dinlenme yapılmıştır. Antrenman öncesi ve sonrasında ısınma-soğuma yapılmıştır. TVTSAG katılımcıları TVTAG titreşim platformunda çalışırken eş zamanlı olarak aynı antrenmanı diğer titreşim platformu üzerinde cihaz çalışmazken yapmışlardır. KG ile sadece ölçüm günlerinde bir araya gelinmiştir. Antrenmanda 1. set için squad hareketi çalışır. Bacaklar kalça genişliğinde açılır. Eller cihazın tutma kolunu tutar. Dizler öne doğru, kalça arkaya doğru alçalarak çömelinir. 1-2-3-4 şeklinde ritim tutarak 1 ve 2'de aşağı inilir, 2 ve 3'de yükselinir. 2. set için dizleri göğüse çekme hareketi çalışır. Katılımcı vibrasyon cihazının üzerine sırtüstü yatar. Bacakları bükülü ve cenin pozisyonuna benzer şekilde üzerine çekili durumda bekler. Bacaklarını birbirinden ayırmadan 1-2-3 şeklinde ritim tutarak kendinden uzaklaştırır. 1'de uzaklaştırmaya başlarken 2'de bacaklar dizden bükülü şekilde yere paralel hale getirilir. 3'de bacakları kendine çeker. 3. set için adım atarak bacak kaldırma hareketi çalışır. Harekete cihazın önünde yerde başlanır. Bir ayakla adım alınarak cihaza çıkılır diğer ayak dizden bükülerek yukarı çekilir. Bükülen ayak yere indirilirken cihazdan inilir. Adım değiştirilerek en son bükülen ayak adım alarak cihaza çıkılır ve diğer ayak bükülerek yukarı çekilir. Katılımcıdan bu çalışma esnasında içinden veya sesli 1-2-3-4 diyerek ritim tutması istenir. Setler arasında 1dk dinlenir.

Çalışmada tüm katılımcıların vücut ağırlığı (VA), vücut yağ yüzdesi (VYY), vücut kitle indeksi (VKİ), sağ ve sol el kavrama kuvveti (EKK), sırt kuvveti (SK), bacak kuvveti (BK), patlayıcı kuvveti ölçmek için yapılan dikey sıçrama (DS) ve kan laktat

farkı (KLF) ölçümleri ön, ara ve son ölçüm olarak alınmıştır. Kuvvet ölçümleri öncesinde olası sakatlanmaları önlemek için ısınma hareketleri yapılmıştır.

Boy, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi: Boy ve vücut ağırlığı ölçümleri SECA marka dijital boy, kilo ölçer ile yapılmıştır. SECA sağlık gereçleri firmasının verilerine göre ölçümlerin 0,01m ve 100gr hassaslık oranında yapıldığı kabul edilmiştir.

Vücut Yağ Yüzdesi: Holtain marka Skinfold Caliper kullanılarak deri altı yağ ölçümü yapılmıştır. Elde edilen veriler Jackson/Pollock 3 Bölge Kaliper yöntemi (Pollock ve Jackson, 1984) ile hesaplanarak deneklerin yağ yüzdeleri hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Ölçümlerde kadınlarda kullanılan tricep, suprailiac ve thigh bölgelerinden ölçümler alınmıştır.

Hesaplama yapmak için aşağıdaki kadınlar formülü kullanılmıştır.

$$VYY=495/(1.089733 - (0.0009245 \times S) + (0.0000025 \times S \times S) - (0.0000979 \times A)) - 450$$

S = Tricep, suprailiac ve thigh bölge toplamı (mm)

A = Yaş

Dikey Sıçrama: Patlayıcı kuvvet etkisinin ölçümü için Smart Speed marka dikey sıçrama matı ve yazılımı kullanılmıştır. Kablosuz bağlantı modülü Smart Hub ile mat ve tablet arasında bağlantı sağlayan yazılımla ölçüm alınmaktadır. Firmanın cihaz kullanım yönergesine göre katılımcın çıplak ayak ya da çorapla matın üzerine çıkması, kollarını öne ve geriye sallarken dizlerinden 90°'ye kadar bükülerek kendini yukarı doğru fırlatması gerekir. Havada veya yere indiği sırada dizlerini bükmemesi istenir. Bükülme olursa test tekrarlanır.

El Kavrama Kuvveti: Takei marka TKK 5401 model (Grip- D, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Tokyo, Japan) el dinamometresi ile ölçüm yapıldı. Ölçüm aralığı 5.0-100 kgf, minimum ölçüm artışı 0.1 kgf ve hassasiyeti ± 2.0 kgf dir. Beş dakika ısınmadan sonra dinamometre katılımcının eline göre ayarlandı. Ölçüm sağ ve sol el için ikişer defa tekrar edildi ve en iyi değer kaydedildi. Tekrarlar arasında 30 sn. dinlenme yapıldı.

Sırt ve Bacak Kuvveti: Ölçüm, Takei marka TKK 5402 model (Back-D, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Tokyo, Japan) sırt-bacak dinamometresi yapıldı. Ölçüm aralığı 20-300 kgf, minimum ölçüm artışı 0.5 kgf ve hassasiyeti ± 0.6 kgf dir. Beş dakika ısınmadan sonra, bacak kuvveti ölçümü için katılımcı ayakta dizleri bükük

durumda iken ayaklarını dinamometre sehpasının üzerine yerleştirdi. Kollar gergin, sırt düz, gövde hafifçe öne eğik, dizler bükülüyken el ile kavranan dinamometre barı bacaklar kullanarak dikey olarak maksimum oranda yukarı çekildi (squat pozisyonunda yükselme). Bu çekiş iki defa tekrar edilip en iyi değer kaydedildi. Tekrarlar arasında 30 sn. dinlenme yapıldı. Sırt kuvveti için de aynı şekilde kollar gergin, sırt ve dizler düz, gövde hafifçe öne eğikken el ile kavranan dinamometre barın dikey olarak maksimum oranda yukarı çekildi. Bu çekiş iki defa tekrar edilip en iyi değer kaydedildi. Tekrarlar arasında 30 sn. dinlenme yapıldı.

Kan Laktat Farkı: İlk ölçümler sabah saatlerinde dinlenirken ve antrenmanlardan hemen sonra yapıldı. Ölçüm Nova Biomedical marka Lactate Plus ölçüm cihazı ve kan alma stribi ile yapıldı. İğnesini ölçülü ve hızlı bir şekilde iten özel kalemi sayesinde parmak ucuna uygulanarak kan açığa çıkarma işlemi yapılmıştır. İlk çıkan kan temizlendikten sonra parmak ucu sıkıştırılarak tekrar kan çıkması sağlanmış ve kan (yaklaşık 0,7µL) stribe alınmıştır. Strip vakit kaybetmeden analizörün içine sürülerek ölçüm sonuçlandırılmıştır.

Karşılaştırmalardan önce TVTAG, TVTSAG ve KG katılımcılarının ilk, ara ve son ölçüm puanlarına normallik testi uygulanmış, Skewness-Kurtosis çarpıklık ve basıklık değerlerinin Tabachnick'e göre yorumlanarak normal dağılım tespit edilmiştir. Buna göre parametrik testlerden bağımlı grupların karşılaştırılmasında tekrarlı ANOVA ölçümü (Repeated Measures ANOVA), bağımsız grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Farkın kaynağını tespit etmek için tekrarlı ANOVA'da Bonferroni, varyans analizinde de Tukey HSD testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve şiddetini belirleme işlemi Pearson korelasyon yöntemi ile yapılmıştır. Anlam düzeyi $p < 0,05$ ve güven aralığı % 95'e göre yorumlanmıştır.

Bulgular

Proje çalışmasının bu bölümünde, ölçümlerden elde edilen verilere yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 1. TVTAG Tekrarlı Ölçüm (Ön-Ara-Son Test) Ortalamalarının Karşılaştırılması

Değişken	Ölçümler	\bar{x}	SS	F	p
VA	İlk	69,7400	5,08542	182,088	,001
	Ara	67,5500	4,81746		
	Son	64,8550	5,14009		
VKİ	İlk	25,8331	,92010	182,511	,001
	Ara	25,0237	,85924		
	Son	24,0169	,93921		
VYY	İlk	12,6518	2,77433	22,001	,001
	Ara	12,2392	2,69832		
	Son	11,9500	2,64486		
EKKsağ	İlk	23,3800	5,17042	55,122	,001
	Ara	26,0600	4,48241		
	Son	31,4100	4,02661		
EKKsol	İlk	23,5550	4,28123	20,550	,001
	Ara	24,6900	4,19685		
	Son	27,1250	4,97159		
SK	İlk	92,0000	21,58520	57,342	,001
	Ara	97,8500	20,39485		
	Son	108,9550	18,05228		
BK	İlk	93,3250	21,08896	96,561	,001
	Ara	99,2500	20,75388		
	Son	106,7500	17,33255		
DS	İlk	29,6550	5,54833	3428,680	,001
	Ara	32,6200	5,47279		
	Son	38,7250	5,27598		
KLF	İlk	8,0950	1,76351	1053,897	,001
	Ara	6,1750	1,71920		
	Son	4,0850	1,71657		

Tablo 1.1. VA İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	2,190*	,143	,000
	3	4,885*	,251	,000
2	1	-2,190*	,143	,000
	3	2,695*	,180	,000
3	1	-4,885*	,251	,000
	2	-2,695*	,180	,000

Tablo 1.2. VKİ İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	,809*	,049	,000
	3	1,816*	,095	,000
2	1	-,809*	,049	,000
	3	1,007*	,072	,000
3	1	-1,816*	,095	,000
	2	-1,007*	,072	,000

Tablo 1.3. VYY İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	,413*	,066	,000
	3	,702*	,105	,000
2	1	-,413*	,066	,000
	3	,289*	,063	,001
3	1	-,702*	,105	,000
	2	-,289*	,063	,001

Tablo 1.4. EKK sağ için Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-2,680*	,391	,000
	3	-8,030*	,745	,000
2	1	2,680*	,391	,000
	3	-5,350*	,591	,000
3	1	8,030*	,745	,000
	2	5,350*	,591	,000

Tablo 1.5. EKK sol için Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-1,135*	,193	,000
	3	-3,570*	,581	,000
2	1	1,135*	,193	,000
	3	-2,435*	,474	,000
3	1	3,570*	,581	,000
	2	2,435*	,474	,000

Tablo 1.6. SK için Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-5,850*	,850	,000
	3	-16,955*	1,542	,000
2	1	5,850*	,850	,000
	3	-11,105*	1,181	,000
3	1	16,955*	1,542	,000
	2	11,105*	1,181	,000

Tablo 1.7. BK için Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-5,925*	,436	,000
	3	-13,425*	1,386	,000
2	1	5,925*	,436	,000
	3	-7,500*	1,266	,000
3	1	13,425*	1,386	,000
	2	7,500*	1,266	,000

Tablo 1.8. DS için Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-2,965*	,053	,000
	3	-9,070*	,108	,000
2	1	2,965*	,053	,000
	3	-6,105*	,092	,000
3	1	9,070*	,108	,000
	2	6,105*	,092	,000

Tablo 1.9. KLF için Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	1,920*	,088	,000
	3	4,010*	,091	,000
2	1	-1,920*	,088	,000
	3	2,090*	,118	,000
3	1	-4,010*	,091	,000
	2	-2,090*	,118	,000

Tablo 2. TVTASG Tekrarlı Ölçüm (Ön-Ara-Son Test) Ortalamalarının Karşılaştırılması

Değişken	Ölçümler	\bar{X}	SS	F	p
VA	İlk	71,3650	3,60048	59,352	,001
	Ara	70,7900	3,62330		
	Son	70,5450	3,68317		
VKİ	İlk	25,8077	1,61882	55,336	,001
	Ara	25,5986	1,60249		
	Son	25,5087	1,59922		
VYY	İlk	13,2478	2,34100	28,770	,001
	Ara	13,0700	2,31724		
	Son	12,8500	2,30845		
EKKsağ	İlk	19,9550	4,44729	27,251	,001
	Ara	20,4850	4,32292		
	Son	21,5975	4,21446		
EKKsol	İlk	23,1600	4,00938	,712	,504
	Ara	23,0800	4,40294		
	Son	21,3700	4,59119		
SK	İlk	81,5250	33,98741	17,007	,001
	Ara	81,8500	33,51084		
	Son	83,2500	32,75085		
BK	İlk	82,9000	33,46388	,376	,692
	Ara	82,8550	33,37915		
	Son	82,8600	33,38943		
DS	İlk	29,0550	5,11661	1,000	,387
	Ara	29,0525	5,11827		
	Son	29,0675	5,10918		
KLF	İlk	8,2350	1,59350	22,673	,001
	Ara	7,5700	1,45099		
	Son	5,8700	1,70451		

Tablo 2.1. VA İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	,575*	,052	,000
	3	,820*	,089	,000
2	1	-,575*	,052	,000
	3	,245*	,061	,002
3	1	-,820*	,089	,000
	2	-,245*	,061	,002

Tablo 2.2. VKİ İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	,209*	,019	,000
	3	,299*	,033	,000
2	1	-,209*	,019	,000
	3	,090*	,022	,002
3	1	-,299*	,033	,000
	2	-,090*	,022	,002

Tablo 2.3. VYY İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	,178*	,023	,000
	3	,398*	,069	,000
2	1	-,178*	,023	,000
	3	,220*	,053	,002
3	1	-,398*	,069	,000
	2	-,220*	,053	,002

Tablo 2.4. EKK sağ İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-,530*	,075	,000
	3	-1,642*	,275	,000
2	1	,530*	,075	,000
	3	-1,113*	,246	,001
3	1	1,642*	,275	,000
	2	1,113*	,246	,001

Tablo 2.5. SK İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	-,325	,206	,394
	3	-1,725*	,343	,000
2	1	,325	,206	,394
	3	-1,400*	,234	,000
3	1	1,725*	,343	,000
	2	1,400*	,234	,000

Tablo 2.6. KLF İçin Eşli Karşılaştırmalar

(I) Ölçüm	(J) Ölçüm	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.(a)
1	2	,665	,265	,065
	3	2,365*	,352	,000
2	1	-,665	,265	,065
	3	1,700*	,295	,000
3	1	-2,365*	,352	,000
	2	-1,700*	,295	,000

Tablo 3. KG Tekrarlı Ölçüm (Ön-Ara-Son Test) Ortalamalarının Karşılaştırılması

Değişken	Ölçümler	\bar{X}	SS	F	p
VA	İlk	68,7700	3,89698	3,173	,066
	Ara	68,8050	3,91172		
	Son	68,8400	3,93304		
VKİ	İlk	24,9495	2,23675	3,168	,066
	Ara	24,9625	2,24537		
	Son	24,9754	2,25500		
VYY	İlk	12,4767	2,91512	4,780	,052
	Ara	12,6060	2,90721		
	Son	12,6060	2,90721		
EKKsağ	İlk	24,3925	4,56296	,050	,826
	Ara	24,5775	4,66641		
	Son	24,5775	4,66641		
EKKsol	İlk	23,0600	3,41026	,060	,716
	Ara	22,7050	3,47827		
	Son	22,6900	3,55245		
SK	İlk	81,7825	18,66589	5,044	,057
	Ara	81,5475	18,60430		
	Son	81,5475	18,60430		
BK	İlk	83,6075	18,78640	1,487	,253
	Ara	83,6075	18,78640		
	Son	83,6075	18,78640		
DS	İlk	29,5550	5,42564	1,368	,280
	Ara	29,5475	5,43656		
	Son	29,5625	5,42064		
KLF	İlk	8,1050	1,78133	2,436	,135
	Ara	8,1050	1,78133		
	Son	8,1550	1,84004		

Tablo 4. Farklı Grupların Ön Test Ortalamalarının Karşılaştırılması

		\bar{X}	SS	F	p
VA	TVTAG	69,7400	5,08542	1,910	,157
	TVTSAG	71,3650	3,60048		
	KG	68,7700	3,89698		
VKİ	TVTAG	25,8331	,92010	1,792	,176
	TVTSAG	25,8077	1,61882		
	KG	24,9495	2,23675		
VYY	TVTAG	12,6518	2,77433	,452	,638
	TVTSAG	13,2478	2,34100		
	KG	12,4767	2,91512		
EKKsağ	TVTAG	23,3800	5,17042	4,819	,05
	TVTSAG	19,9550	4,44729		
	KG	24,3925	4,56296		
EKKsol	TVTAG	23,5550	4,28123	,089	,915
	TVTSAG	23,1600	4,00938		
	KG	23,0600	3,41026		
SK	TVTAG	92,0000	21,58520	1,088	,344
	TVTSAG	81,5250	33,98741		
	KG	81,7825	18,66589		
BK	TVTAG	93,3250	21,08896	1,062	,353
	TVTSAG	82,9000	33,46388		
	KG	83,6075	18,78640		
DS	TVTAG	29,6550	5,54833	,072	,931
	TVTSAG	29,0550	5,11661		
	KG	29,5550	5,42564		
KLF	TVTAG	8,0950	1,76351	,041	,959
	TVTSAG	8,2350	1,59350		
	KG	8,1050	1,78133		

Tablo 5. Farklı Grupların Ara Test Ortalamalarının Karşılaştırılması

		\bar{X}	SS	F	p
VA	TVTAG	67,5500	4,81746	3,101	,053
	TVTSAG	70,7900	3,62330		
	KG	68,8050	3,91172		
VKİ	TVTAG	25,0237	,85924	,885	,418
	TVTSAG	25,5986	1,60249		
	KG	24,9625	2,24537		
VYY	TVTAG	12,2392	2,69832	,493	,613
	TVTSAG	13,0700	2,31724		
	KG	12,6060	2,90721		
EKKsağ	TVTAG	26,0600	4,48241	8,261	,001
	TVTSAG	20,4850	4,32292		
	KG	24,5775	4,66641		
EKKsol	TVTAG	24,6900	4,19685	1,359	,265
	TVTSAG	23,0800	4,40294		
	KG	22,7050	3,47827		
SK	TVTAG	97,8500	20,39485	2,768	,071
	TVTSAG	81,8500	33,51084		
	KG	81,5475	18,60430		
BK	TVTAG	99,2500	20,75388	2,709	,075
	TVTSAG	82,8550	33,37915		
	KG	83,6075	18,78640		
DS	TVTAG	32,6200	5,47279	2,615	,082
	TVTSAG	29,0525	5,11827		
	KG	29,5475	5,43656		
KLF	TVTAG	6,1750	1,71920	6,961	,001
	TVTSAG	7,4750	1,48992		
	KG	8,1050	1,78133		

Tablo 6. Farklı Grupların Son Test Ortalamalarının Karşılaştırılması

		\bar{X}	SS	F	p
VA	TVTAG	64,8550	5,14009	9,226	,001
	TVTSAG	70,5450	3,68317		
	KG	68,8400	3,93304		
VKİ	TVTAG	24,0169	,93921	4,022	,05
	TVTSAG	25,5087	1,59922		
	KG	24,9754	2,25500		
VYY	TVTAG	11,9500	2,64486	,626	,539
	TVTSAG	12,8500	2,30845		
	KG	12,6060	2,90721		
EKKsağ	TVTAG	31,4100	4,02661	27,237	,001
	TVTSAG	21,5975	4,21446		
	KG	24,5775	4,66641		
EKKsol	TVTAG	27,1250	4,97159	9,335	,001
	TVTSAG	21,3700	4,59119		
	KG	22,6900	3,55245		
SK	TVTAG	108,9550	18,05228	8,110	,001
	TVTSAG	83,2500	32,75085		
	KG	81,5475	18,60430		
BK	TVTAG	106,7500	17,33255	6,260	,05
	TVTSAG	82,8600	33,38943		
	KG	83,6075	18,78640		
DS	TVTAG	38,7250	5,27598	21,298	,001
	TVTSAG	29,0675	5,10918		
	KG	29,5625	5,42064		
KLF	TVTAG	4,0850	1,71657	30,027	,001
	TVTSAG	5,4750	1,48992		
	KG	8,1550	1,84004		

Tablo 7. Değişkenler Arası Korelasyon Sonuçları

Son Ölçümler	VA	VKİ	VYY	EKKsağ	EKKsol	SK	BK	DS	KLF	
VA	Pearson K.	1								
	Sig. (2)									
VKİ	Pearson K.	,369(*)	1							
	Sig. (2)	,004								
VYY	Pearson K.	,260(*)	,156	1						
	Sig. (2)	,045	,233							
EKKsağ	Pearson K.	-,182	-,268(*)	-,153	1					
	Sig. (2)	,165	,038	,243						
EKKsol	Pearson K.	-,282(*)	-,288(*)	-,188	,568(*)	1				
	Sig. (2)	,029	,026	,150	,000					
SK	Pearson K.	-,062	-,517(*)	-,071	,503(*)	,335(*)	1			
	Sig. (2)	,637	,000	,588	,000	,009				
BK	Pearson K.	-,043	-,520(*)	-,067	,470(*)	,327(*)	,992(*)	1		
	Sig. (2)	,742	,000	,609	,000	,011	,000			
DS	Pearson K.	-,177	-,283(*)	-,178	,413(*)	,286(*)	,510(*)	,482(*)	1	
	Sig. (2)	,176	,029	,173	,001	,027	,000	,000		
KLF	Pearson K.	,041	-,085	-,028	-,384(*)	-,146	-,200	-,145	-,289(*)	1
	Sig. (2)	,757	,516	,830	,002	,265	,126	,270	,025	

* p<0,05

Tabloda r (Pearson Katsayısı) değeri 0,2'den küçük ise çok zayıf ilişki, 0,2-0,4 arasında ise zayıf korelasyon, 0,4-0,6 arasında ise orta şiddette korelasyon, 0,6-0,8 arasında ise yüksek korelasyon, 0,8> ise çok yüksek korelasyon şeklinde yorumlanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Düzenli ve uzun süreli TVTA' ya katılımın sedanter üniversite öğrencilerinin fiziksel ve motorik parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla tasarlanan proje çalışmasının bu bölümünde katılımcılardan elde edilen verilere uygulanan istatistiksel analizlerle ulaşılan sonuçlar, ulusal ve uluslararası alan yazına göre tartışılmış ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

TVTAG katılımcılarının üç ölçüm ortalamaları için yapılan karşılaştırmalar sonucunda; VA, VKİ, VYY, EKK sağ, EKK sol, SK, BK, DS ve KLF puan ortalamaları arasında anlamlı fark oluşmuştur. Farkın kaynağını belirlemek için yapılan Bonferroni testine göre tüm değişkenlerde farkın kaynağı 1.ölçüm puanlarının 2 ve 3.ölçüm puanlarından, 2.ölçüm puanlarının 3.ölçüm puanlarından küçük olmasıdır. Buradan yola çıkarak titreşimli egzersizlere katılımın devam ettikçe olumlu yönde artan bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. TVTSAG katılımcılarının üç ölçüm ortalamaları için yapılan karşılaştırmalar sonucunda; VA, VKİ, VYY, EKK sağ, SK ve KLF değişkenlerinde anlamlı fark görülürken EKK sol, BK ve DS puan ortalamaları arasında anlamlı farka rastlanmıştır. Farkın kaynağı VA, VKİ, VYY, EKK sağ değişkenlerinde farkın kaynağı 1.ölçüm puanlarının 2 ve 3.ölçüm puanlarından, 2.ölçüm puanlarının 3.ölçüm puanlarından küçük olmasıdır. SK ve KLF değişkeninde 1.ölçüm puanlarının 3.ölçüm puanlarından küçük olmasıdır. Bu sonuçlar ışığında düzenli yapılan egzersizin olumlu yönde artan bir etkiye sahip olduğu fakat titreşim platformu üzerinde yapılan egzersize kıyasla daha çok zaman aldığı söylenebilir. KG üç ölçüm ortalamaları için yapılan karşılaştırmalar sonucunda değişkenler arasında anlamlı farka rastlanmamıştır. Gruplar arası üç ölçüm karşılaştırmaları sonucunda; ilk ölçümlerde gruplar arasında sadece EKK sağ değişkeninde anlamlı fark görülmüştür ki muhtemelen rastgele seçilerek oluşturulan gruplardan TVT SAG' ye sağ el kavrama kuvveti daha az olan katılımcıların denk gelmesinden kaynaklanmıştır. İkinci ölçüm karşılaştırmalarında; EKK sağ ve KLF değişkenlerinde anlamlı fark vardır. Son ölçümler ise; VA, VKİ, EKK sağ, EKK sol, SK, BK, DS ve KLF puan ortalamalarında anlamlı fark göstermiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre; VA ile VKİ arasında pozitif yönde zayıf ilişki, VYY arasında pozitif yönde zayıf ilişki, EKK sol arasında negatif yönde zayıf ilişki; VKİ ile EKK sağ arasında negatif yönde zayıf ilişki, EKK sol arasında negatif yönde zayıf ilişki, SK arasında negatif yönde orta şiddette ilişki, BK arasında negatif yönde orta şiddette ilişki, DS arasında negatif yönde zayıf ilişki; EKK sağ ile, EKK sol arasında pozitif yönde orta şiddette ilişki, SK arasında pozitif yönde

orta şiddette ilişki, BK arasında pozitif yönde orta şiddette ilişki, DS arasında pozitif yönde orta şiddette ilişki, KLF arasında negatif yönde zayıf ilişki; EKK sol ile, SK arasında pozitif yönde zayıf ilişki, BK arasında pozitif yönde zayıf ilişki, DS arasında pozitif yönde zayıf ilişki; SK ile, BK arasında negatif yönde çok yüksek ilişki, DS arasında pozitif yönde orta şiddette ilişki; BK ile, DS arasında pozitif yönde orta şiddette ilişki; DS ile, KLF arasında negatif yönde zayıf ilişki tespit edilmiştir.

Mevcut alan yazında aerobik egzersizin fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklere olan etkisini konu edinen çalışmalar proje çalışmamızdan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Roelants ve ark., (2006) tüm vücut titreşimli antrenmanlarında bacak kas aktivitesini analiz etmişler ve bacak kaslarının aktivasyonunda artan bir sonuç bulmuşlardır. Titreşimli ve titreşimsiz squat antrenmanının sinir kas fonksiyonu 19 sağlıklı genç gönüllüde incelenmiş, yorgunluk titreşimli grupta çok daha kısa zamanda meydana gelmiştir. Ancak kan laktat düzeyi titreşimli grupta $5,49 \pm 2,73$ mmol iken titreşimsiz grupta $5,00 \pm 2,26$ mmol olarak ölçülmüştür. Egzersizden sonra sıçrama yüksekliği, havada asılı kalma süresi, izometrik tork karşılaştırmalarında titreşimli grupta daha yüksek değerlere ulaşılmıştır (Rittweger ve ark., 2003). Bir başka çalışmada Cochrane ve ark., (2004) dört hafta boyunca sürdürülen kısa süreli tüm vücut titreşim antrenmanının 16 erkek ve 8 spor bilimleri öğrencisinde dikey sıçrama, sürat ve çevikliğe etkisini araştırmış, değişkenler açısından kontrol grubuna kıyasla fark bulunamamış; antrenman süresinin daha uzun olması gerektiği sonucuna varmışlardır. Tüm vücut titreşim egzersizinin kas kütlesi ve alt ekstremitte nöromüsküler fonksiyonu üzerine etkisini araştıran Ebing ve ark., (2017) birçok parametrede ölçümler arası fark bulmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Fagnani ve ark., (2006) 24 atlet üzerinde uyguladığı 8 haftalık çalışmadan sonra dikey sıçrama ve esneklik değerlerinde $p < 0.001$ düzeyinde anlam bulmuşlardır. Diğer taraftan tek seferlik tüm vücut titreşim antrenmanının maksimal sıçrama yüksekliğini (Bosco ve ark., 2000), sıçrama gücü ve kas kuvvetini (Bosco ve ark., 1999; Bosco ve ark., 1999; Torvinen ve ark., 2002) arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca uzun süreli (12 ve 24 hafta) tüm vücut titreşim antrenmanının da maksimal kuvvette artış sağladığı belirlenmiştir (Roelants ve ark., 2004; Torvinen ve ark., 2002). Ayrıca egzersizle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde birçok çalışmada VYY'de azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir (Delecluse, ve ark., 2003). Titreşim platformu ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmanın grup içi karşılaştırma sonuçlarına titreşim egzersizine katılımın faydalarını işaret etmektedir.

TVTA katılımcılarından VA, VKİ, VYY, EKK sağ, EKK sol, SK, BK, DS ve KLF değerlerinde olumlu ve akut bir etkiye neden olmuştur. TVTSA katılımcılarında da benzer olumlu etkiler görülmüştür ancak oluşma süresi daha uzundur. Titreşim platformu ile yapılan çalışmalardan daha genellenebilir yargılara ulaşabilmek için süre, katılımcı, antrenman türü açısından daha farklı tasarlanmış çalışmaların yapılması gereklidir.

Bilgilendirme

Bu çalışma verileri, Bitlis Eren Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BEBAP) kapsamında yürütülen 2016.03 nolu projeden elde edilmiştir. Ayrıca proje ekibi bu makalenin yazarlarıdır.

Kaynakça

- Akdur, H. (2011). The effect of walking and step aerobic exercise on physical fitness parameters in obese women. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 70(3): 64-69.
- Bosco, C., Cardinale, M., and Tsarpela, O. (1999). Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *Eur J Appl Physiol*. 79: 306–311
- Bosco, C., Iacovelli, M., Tsarpela, O., Cardinale, M., Bonifazi, M., Tihanyi, J., Viru, M., De Lorenzo, A., and Viru, A. (2000). Hormonal responses to whole-body vibration in men. *Eur J Appl Physiol*, 81: 449–454
- Bredin, S.S., Warburton, D. E., ve Lang, D.J. (2013). The health benefits and challenges of exercise training in persons living with schizophrenia: a pilot study. *Brain Sciences*, 3(2): 821-848.
- Buffart, L. M., Galvão, D.A., Chinapaw, M.J., Brug, J., Taaffe, D.R., Spry, N., ve Newton, R.U. (2014). Mediators of the resistance and aerobic exercise intervention effect on physical and general health in men undergoing androgen deprivation therapy for prostate cancer. *Cancer*, 120(2): 294-301.
- Cochrane, D.J., Legg, S.J., Hooker, M.J. (2004). The short-term effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 18(4): 828-832.
- Çolakoğlu, F., Şenel, Ö. (2003). Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipitleri üzerindeki etkileri. *Spormetre*, 13(1): 57-61.

- Delecluse, C., Roelants, M., Verschueren, S. (2003). Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1033–1041
- Ebing, J., Gast, U., Hauptmann, C., Felsenberg, D., Belav, D.L. (2017). Hypertrophy and Explosive-Reactive Functioning in Sedentary Men following 10-weeks of Whole-Body Vibration. *Journal of Strength ve Conditioning Research*.
- Fagnani, F., Giombini, A., Di Cesare, A., Pigozzi, F., Di Salvo, V. (2006). The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *Am J Phys Med Rehabil*; 85: 956–962.
- Park, S. Y., Son, W. M., ve Kwon, O. S. (2015). Effects of whole body vibration training on body composition, skeletal muscle strength, and cardiovascular health. *Journal of exercise rehabilitation*, 11(6): 289.
- Pollock, M. L., Jackson, A. S. (1984). Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition, *Med Sci Sports Exercis*,
- Rittweger, J., Mutschelknauss, M., Felsenberg, D. (2003). Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 23(2): 81-86.
- Roelants, M., Delecluse, C., Goris, M., and Verschueren, S. (2004). Effects of 24 weeks of whole body vibration training on body composition and muscle strength in untrained females. *Int J Sports Med.*, 25: 1–5.
- Roelants, M., Verschueren, S.M.P., Delecluse, C., Levin, O., Stijnen, V. (2006). Whole-Body-Vibration--Induced Increase In Leg Muscle Activity During Different Squat Exercises. *Journal of Strength ve Conditioning Research*.
- Tomás, R., Lee, V., Going, S. (2011). The Use of Vibration Exercise in Clinical Populations. *ACSM'S Health ve Fitness Journal*, Volume 15(6): 25-31.
- Torvinen, S., Kannu, P., Sievanen, H., Jarvinen, T.A., Pasanen, M., Kontulainen, S., Jarvinen, T.L., Jarvinen, M., Oja, P., and Vuori, I. (2002). Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clin Physiol Funct Imaging*, 22: 145–152
- Yılmaz, A., Kin İşler, A. (2013). Farklı Frekanslarda Uygulanan Akut Tüm Vücut Titreşiminin Tekrarlı Sprint Performansına Etkisi, *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, Vol.4, Special Issue, 22-32
- Zorba, E. (1999). *Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk*, Neyir Matbaacılık, Ankara.