

Futsal Oyuncularına Farklı Frekanslarda Uygulanan Tüm Vücut Titreşiminin Sıçrama Çeviklik ve Sürat Performansları Üzerindeki Akut Etkisi*

Halit EGESoy¹, Eylem ÇELİK¹, Ayşegül YAPICI ÖKSÜZOĞLU¹,
Güneş ATABAŞ¹, Veysel ULUDAĞ¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, futsal oyuncularında farklı frekanslarda (30 hz ve 40 hz) uygulanan tüm vücut titreşiminin bazı parametreler üzerindeki akut etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Yöntem: Çalışmaya toplam 23 kadın futsal oyuncusu (yaş: 16,04±04 yıl, boy: 160.35±5.56 cm; vücut ağırlığı: 52,71±6,62 kg) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada sporcuların aktif ve squat sıçrama, çeviklik ve 10-30m sürat performans parametreleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Parametrik durumlarda tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, parametrik olmayan koşullarda Friedman testleri uygulanmış, anlamlı farkın olduğu durumlarda Wilcoxon analizi ile farkın hangi durumlarda olduğu tespit edilmiştir.

Bulgular: Çalışma bulgularına göre, tüm vücut titreşiminin futsal sporcularının çeviklik, sıçrama ve sürat değerleri üzerinde akut etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, tüm vücut titreşiminin sporcuların performans parametrelerinde anlamlı düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir (p<0.05).

Sonuç: Tüm vücut titreşiminin futsal sporcularının bazı parametreler üzerinde akut etkisinin negatif yönde olduğu belirlenmiştir. Daha net sonuçlara ulaşabilmek için farklı frekans ve farklı hareket türlerini içeren lokal ya da tüm vücut titreşim çalışmalarının akut ya da kronik uygulama seçenekleriyle birlikte denendiği farklı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: futsal, tüm vücut titreşim, vibrasyon

ABSTRACT

The Acute Effect of Whole Body Vibration Applied at Different Frequencies on Balance Agility and Speed Performance in Futsal Players

Purpose: The aim of this study was to determine the acute effect of whole body vibration on some parameters at different frequencies (30hz and 40hz) in futsal players.

Method: A total of 23 female futsal players participated voluntarily in this study. (X age 16,04±04 years, X height; 160.35±5.56 cm, X body weights; 52,71±6,62 kg). Active and squat jump, agility and 10-30 m speed performance parameters of the athletes were measured. The data obtained were evaluated at 0.05 significance level. In parametric situations variance analysis and in non-parametric conditions Friedman tests were applied. In cases where there was a significant difference, Wilcoxon analysis was used to determine the difference.

Results: According to the results of the study, the acute effect of whole-body vibration on the agility, jump and speed values of futsal athletes was statistically significant and it was found

¹ Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi, Denizli/TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: Halit EGESoy, hegesoy1@hotmail.com

* Bu çalışma, 6-8 Aralık 2019 tarihleri arasında Denizli’de yapılan ‘4.Uluslararası Avrasya Spor Eğitim ve Toplum Kongresi’nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

that the whole body vibration caused a significant decrease in the performance parameters of the athletes ($p<0.05$).

Conclusion: The acute effect of whole body vibration has a negative effect on some parameters of futsal athletes. In order to achieve clearer results, it is suggested that different studies involving local or whole body vibration studies with different frequency and different types of movement are tried together with acute or chronic application options.

Keywords: futsal, whole body vibration, vibration

GİRİŞ

Son yıllarda tüm vücut titreşimi bir egzersiz ve antrenman yöntemi olarak popüler hale gelmiş ve sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (Yılmaz ve İşler, 2013). Tüm vücut titreşimi “mekanik salınımların bir titreşim platformu aracılığıyla vücuda uygulanması” olarak tanımlanmaktadır (Tomas, Lee ve Going, 2011). Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, ‘tüm vücut titreşimi’ (TVT) antrenmanlarının katılımcılar üzerinde akut ve kronik bazı gelişimler gösterdiği; kuvvet, güç, denge, sürat ve esneklik performanslarının gelişimlerine katkı sağladığı tespit edilmiştir (Ronnestad, 2004; Van Den Tilliaar, 2006; McBride ve ark., 2010).

Bunun yanında, TVT antrenmanının katılımcıların nöromusküler performansları üzerindeki akut etkisiyle ilgili çalışmalar incelendiğinde, farklı sonuçların olduğu görülmektedir. Torvinen ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada, 4 dakikalık TVT (4mm, 15-30 Hz) uygulamasının katılımcıların sıçrama yüksekliği ve izometrik ekstansiyon kuvvetinde bir artış sağladığı belirlenmiştir. Yapılan benzer bir başka çalışmada, yarım skuat pozisyonunda 30 sn süresince uygulanan TVT’nin (8 mm, 40 Hz) katılımcıların aktif sıçrama performanslarında %6’lık bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir (Turner ve ark., 2011). Bunun yanında, Erksine ve ark. (2007) tarafından yapılan bir başka çalışmada, yarım skuat egzersizi sırasında on tekrar şeklinde yapılan 1 dk ‘lık TVT uygulamasının (4 mm, 30 Hz) katılımcıların maksimal izometrik kuvvet değerlerinde bir düşüş gösterdiği gözlemlenmiştir. Colson ve ark., (2010) basketbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, antrenman grubuna 4 hafta boyunca haftada 3 kez 20 dakika olmak üzere titreşim platformu üzerinde statik alt ekstremitte egzersizleri uygulamışlar ve sporcuların diz ekstansörlerinin izometrik kuvvetinin ve squat sıçrama yüksekliğinin titreşim uygulamayan gruba göre anlamlı seviyede arttığını tespit etmişlerdir (Colson ve ark., 2010). Yazılı kaynaklar incelendiğinde akut TVT uygulamasının farklı frekans ve genliklerde uygulandığı ve bu doğrultuda farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bu çalışmanın amacı; kadın futsal oyuncularında farklı frekanslarda (30 hz ve 40 hz) uygulanan tüm vücut titreşiminin bazı parametreler üzerindeki akut etkisini belirlemektir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Araştırma grubunu aktif olarak spor yapan 15-17 yaşlarında futsal branşında haftada en az üç gün ve 6 saat antrenman yapan (yaş: 16,04±04 yıl; boy: 160,35±5,56 cm; vücut ağırlığı: 52,71±6,62 kg) toplam 23 kadın gönüllü sporcu oluşturmuştur. Araştırma için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (Tarih: 20.08.2020, Sayı:60116787-020/50759, Karar no:16). Araştırmanın tamamının etik standartlara ve Helsinki Deklarasyonuna uygun şekilde yürütülmesine özen gösterilmiştir.

Veri Toplama Araçları ve Yöntemi

Boy uzunluğu ve Vücut Ağırlığı

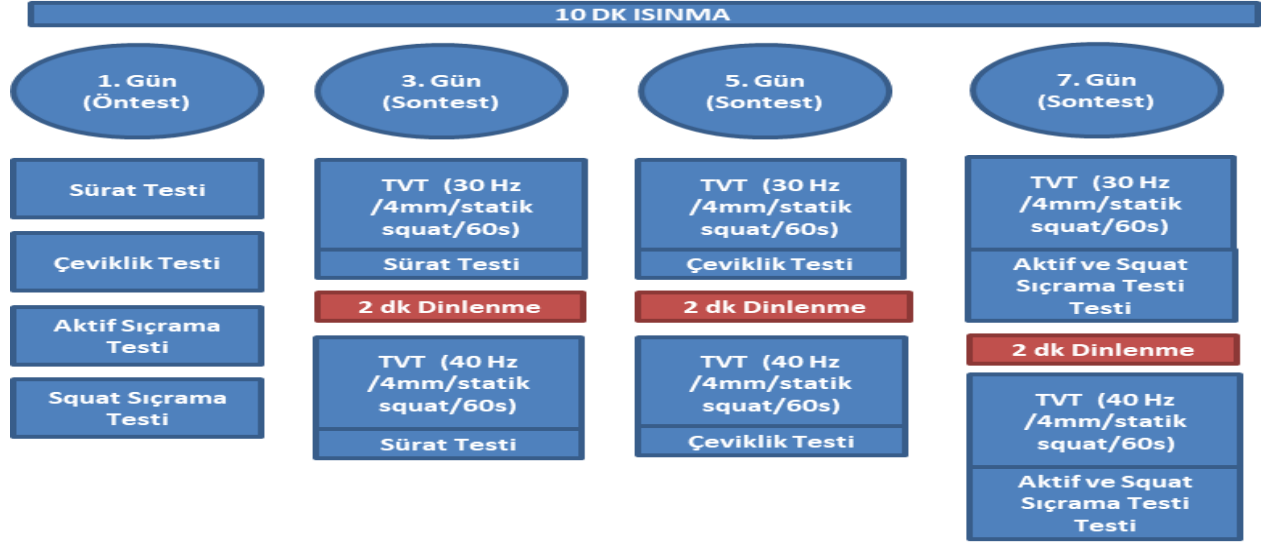
Boy ve vücut ağırlığı ölçümü için Seca marka taşınabilir ölçüm cihazı kullanıldı. Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde pozisyon alındıktan sonra, ölçüm sonuçları 'cm' olarak kaydedildi. Deneklerin vücut ağırlıkları; uygun spor kıyafet, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken 'kg' olarak ölçüldü. Ölçümlerde kişilerin üzerindeki kıyafetlerin ağırlığı standart şekilde 0.5 kg olarak kabul edildi (Özer, 2009).

Tüm Vücut Titreşim (TVT) Cihazı

TVT uygulaması için Power Plate vibrasyon cihazı (Pro5 Airdaptive) kullanılmıştır. Cihaz, 2 mm ve 4 mm genlik, 30, 35, 40 ve 50 Hz frekanslarına ve 30, 60, 90 saniye özelliklerine sahiptir. Araştırmamızda 4 mm genlik ve 30 Hz ve 40 Hz frekansta, statik squat egzersiz protokolü bu cihaz üzerinde uygulanmıştır (Ullucci ve ark., 2019).

Tüm Vücut Titreşim Uygulama Protokolü

Katılımcılar ölçümlerden önceki günde 4 mm genlik ve 30 Hz frekansta ön alışma yapmışlardır. Katılımcılar, vibrasyon platformunda diz eklem açısı mobil uygulamayla (İphone 8®, İOS 12.1.4, Apple Inc., ABD) kontrol edilerek 120 derece olacak şekilde ayakkabısız şekilde 1 dakika statik squat pozisyonunda durmuşlardır (Bosco ve ark., 1999; Kim ve ark., 2016). Yapılan çalışma toplam 7 gün sürmüştür. 1.gün katılımcılara ön test için 10 dk lık standart bir ısınma protokolünden sonra 10-30m sürat, çeviklik, aktif ve squat sıçrama testleri uygulanmıştır. 3., 5. ve 7. günde uygulanan testlerden önce sırasıyla 30 Hz ve 40 Hz'de 1 dk süresince TVT uygulaması yapılmıştır (Her uygulama arasında 2 dk dinlenme verilmiştir). Yapılan uygulamalardan sonra 3.gün 10-30m sürat ölçümleri, 5. gün çeviklik ve 7. gün ise aktif ve squat sıçrama ölçümleri yapılmış ve son test değerleri kaydedilmiştir.



Aktif ve Squat Sıçrama Testi

Sıçrama testleri Fusion Sport markasına ait Smartspeed cihazı ile gerçekleştirildi. Aktif sıçramada katılımcıların elleri belinde iken squat pozisyonuna inerek beklemeden mümkün olan en yüksek seviyeye sıçramaları istendi (Demirhan, 2018). Squat sıçramada ise, yine katılımcıların elleri belinde iken squat pozisyonuna inmeleri ve 2.sn bu pozisyonda bekledikten sonra mümkün olan en yüksek seviyeye sıçramaları istendi (Soylu, 2012). Her bir katılımcı her bir sıçrama testinde 2 kez sıçrama yaptı. Yapılan 2 sıçrama neticesinde en iyi skor katılımcının değeri olarak kaydedildi.

Çeviklik Testi

Katılımcıların çeviklik performanslarının ölçümünde Tekrarlı Yön Değiştirme testi kullanılmıştır. Oyuncular 4 metrelik araları 100 er dereceyle belirlenmiş 4 huninin etrafından dönerek 20 metrelik parkuru tamamlamışlardır. Her bir katılımcı testi 2 kez yapmış ve 2 ölçümdeki en iyi skor katılımcının değeri olarak kaydedildi. Ölçümler arasında ortalama 3 dakika dinlenme süresi verildi (Karacabey, 2013).

10-30 metre Sürat Testi

10m ve 30m parkurunun başına ve sonuna 0.01 sn. hassasiyetle ölçüm yapan iki kapılı fotoselli elektronik kronometre microgate witty marka sistemi yerleştirilmiştir. Katılımcılar başlama çizgisinin 50 cm gerisinden yüksek çıkışla sprint koşusuna başlamış, iki deneme yapılarak en iyi derece sn cinsinden kaydedilip değerlendirmeye alınmıştır (Balcıoğlu 2018).

Verilerin Analizi

Veriler 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Bütün veriler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Parametrik durumlarda tekrarlı ölçümlerde varyans analizi,

parametrik olmayan koşullarda Friedman testleri uygulanmış, anlamlı farkın olduğu durumlarda ise Wilcoxon analizi ile farkın hangi durumlarda olduğu tespit edilmiştir.

BULGULAR

30m sürat ve aktif sıçrama değerleri analiz sonuçlarına bakıldığında, 30 Hz ve 40 Hz frekanslarda uygulanan TVT' nin sporcuların 30m sürat değerlerinde negatif bir etkiye neden olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Squat sıçrama, çeviklik ve 10m sürat değerleri dikkate alındığında ön-test değerleri ile her iki frekans değeri arasında ve 30 Hz ile 40 Hz TVT sonrasında alınan değerler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Bulunan bu farkların sürat ve çeviklik değerlerinde ön-test değerlerine göre pozitif, squat sıçrama değerlerinde negatif bir fark oluşturduğu görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 1. 30m Sürat ve Aktif Sıçrama Performansı Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

		Ortalama	Ss	F	p
30m Sürat (s)	Ön-test	4,65	0,25	13,59	Ön-test - 30Hz (p=0,00) Ön-test - 40 Hz (p=0,02)
	30 Hz	4,91	0,19		
	40 Hz	5,00	0,35		
Aktif Sıçrama(cm)	Ön-test	30,05	3,13	4,37	Ön-test - 30Hz (p=0,04)
	30 Hz	28,76	2,38		
	40 Hz	27,74	3,59		

Tablo 2. Squat Sıçrama, Çeviklik, 10m Sürat Değerleri Friedman Analizi

		Ortalama	Ss	χ^2	p	Fark
Squat Sıçrama (cm)	Ön-test	27,43	2,73	7,22	0,03*	Ön-test - 30 Hz (p=0,04) 30 Hz - 40 Hz (p=0,03)
	30 Hz	27,59	5,24			
	40 Hz	28,01	3,21			
Çeviklik (s)	Ön-test	6,92	0,36	31,65	0,00*	Ön-test - 30 Hz (p=0,00) Ön-test - 40 Hz (p=0,00)
	30 Hz	7,71	0,45			
	40 Hz	7,63	0,43			
10 m Sürat (s)	Ön-test	2,12	0,22	25,16	0,00*	Ön-test - 30 Hz (p=0,00) Öntest - 40 Hz (p=0,00) 30 Hz - 40 Hz (p=0,00)
	30 Hz	2,45	0,20			
	40 Hz	2,68	0,23			

TARTIŞMA

Bu çalışma, futsal oyuncularında farklı frekanslarda (30 hz ve 40 hz) uygulanan tüm vücut titreşiminin bazı parametreler üzerindeki akut etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çalışma bulgularına göre, TVT' nin futsal sporcularının çeviklik, sıçrama ve sürat değerleri üzerinde akut etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, TVT' nin sporcuların performans parametrelerinde anlamlı düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

TVT uygulaması kas içciklerinin primer sonlanmalarının aktivasyonlarının artmasına bağlı olarak kasta tonik vibrasyon refleksini oluşturmakta ve bu doğrultuda kasta daha güçlü kasılmalar olmaktadır (Cardinale ve Bosco, 2003). Literatür incelendiğinde, vibrasyon çalışmalarının farklı performans parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda farklı sonuçların olduğu görülmektedir. Darryl ve ark. (2004) tarafından sporcu olmayan 24 kişiye uygulanan TVT antrenmanının sporcuların yatay sıçrama, sprint ve çeviklik performansı üzerinde bir katkısı olmadığını belirtmiştir. Benzer bir çalışmada Andrija ve ark. (2015) basketbolcularda tüm beden vibrasyon antrenmanlarının çeviklik performansı üzerinde herhangi bir katkısının olmadığını rapor etmişlerdir. Yine Cochrane (2015) tarafından kadın netbol oyuncularını üzerinde ve Pienaar (2010) tarafından hokeyciler üzerinde yapılan benzer çalışmalarda da, kısa süreli tüm vücut vibrasyon antrenmanının sporcuların çeviklik performanslarında bir gelişim göstermediği tespit edilmiştir. Bunun yanında, literatürde tüm vücut vibrasyon antrenmanlarının sporcuların çeviklik performansı üzerine olumlu etkilerinin olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. Şengür (2018) tarafından futbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada, akut vibrasyon antrenmanının sporcuların şut hızı, şut isabeti ve çeviklik performanslarında anlamlı bazı gelişimler gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan benzer bir çalışmada da, akut vibrasyon uygulamasının katılımcıların sürat ve çeviklik performanslarında önemli gelişimler gösterdiği rapor edilmiştir (Jeffrey ve ark., 2013). Başka bir çalışmada 8 haftalık tüm beden vibrasyon antrenmanının çeviklik performansını geliştirdiği tespit edilmiştir (Bayram, 2015). Chin ve ark (2016) tarafından erkek voleybolcular üzerinde yapılan bir çalışmada, akut vibrasyon uygulamasının sporcuların çeviklik, hız ve güç performanslarını önemli şekilde geliştirdiği belirlenmiştir. McBride ve ark. (2010) yaptıkları çalışmalarında, TVT uygulamalarının ardından sporcuların 40 m sprint performansında %0,7'lik bir artış, Yetter ve ark. (2008) yüksek şiddette egzersiz öncesi TVT uygulamasında akut olarak %2,3'lük bir artış tespit etmişlerdir. Ronnestad ve Ellefsen (2011) 30sn süresince 15 tane aktif squatı, titreşimsiz, 40 ve 50 Hz'de uygulamışlar ve squat performansının ardından 40m sprint yaptırmışlardır. 40m sprint performansında titreşimsiz

grup ile 30 Hz titreşim uygulanan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamazken, 50 Hz titreşim grubu ve titreşimsiz grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlenmiştir. Yazılı kaynaklara bakıldığında 50 Hz ve 30 Hz'in farklı sonuçlar doğurduğu 50 Hz sonrası yapılan squat sıçrama gücünde iyileşme gözlemlenirken aynı etki 30 Hz de tespit edilemediği, 30 Hz frekansta verilen uyarının Aktivasyon Sonrası Potansiyeli (ASP) ve nöromüsküler uyarıyı artıracak bir etkiye sahip olmadığı, ASP ve yorgunluğun birlikte işlev gördüğü, 50 Hz frekansında verilen bir uyarının yorgunluk ve ASP üzerinde daha etkili olacağını bildirmektedirler (Sale, 2002). Da Silva Grigeletto ve ark. (2009) kısa süreli (>1dk) TVT uygulamalarının orta düzeyde aktif kişilerde yeterli akut etkiyi oluşturmayabileceğini belirtmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada, farklı frekanslarda bir dakika süresince uygulanan TVT'nin sürat, çeviklik ve sıçrama performansında bir değişim yaratacak etkiye neden olmadığı sanılmaktadır. Kaslara uygulanan akut ve kronik vibrasyon uygulamasından sonra kasların kuvvet üretme kapasitesinde bir artış meydana gelmektedir. Ayrıca vibrasyon uygulaması sonrasında iskelet kaslarının gerilme reflekslerinin duyarlılığında bir artış olmakta ve beynin spesifik bölgelerinin uyarılmasından dolayı nöromüsküler sistemin bir eksitator durumunu belirlemektedir. Merkezi etki, spesifik hormonların salgılanmasını tetikleyen hipotalamus-hipofiz eksenini de etkilemektedir. Tüm bu faktörler, iskelet kasının kuvvet üretme kapasitesinde bir gelişime neden olmaktadır (Aktuğ ve ark. 2019). Bosco ve ark (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, titreşim platformuyla uygulanan tüm vücut titreşim egzersizlerinin sporcuların dikey sıçrama performansını %3,8 ve bacak kuvvetini %7 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca ilgili literatür incelendiğinde, Atış ve ark (2018) karateçiler, Kim ve ark (2016) erkek voleybolcular ve Tomljanovic (2015) futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmalarında, vibrasyon antrenmanının sporcuların dikey sıçrama performanslarını geliştirdiği rapor edilmiştir. Dikey sıçrama performansında da kuvvetin önemli bir faktör olması vibrasyon antrenmanlarının dikey sıçrama performansı üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir (Cardinale ve Bosco, 2003).

SONUÇ

Sonuç olarak, literatürde TVT uygulamasının sporcularının sürat, sıçrama ve çeviklik performansları üzerinde akut etkisiyle ilgili yapılan çalışma sonuçlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Daha net sonuçlara ulaşabilmek için farklı frekans ve farklı hareket türlerini içeren lokal ya da TVT çalışmalarının akut ya da kronik uygulama seçenekleriyle denendiği farklı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Finansal Kaynak: Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan 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: Eylem Çelik, Halit Egesoy, Ayşegül Yapıcı; Tasarım: Güneş Atabaş, Veysel Uludağ; Denetleme/Danışmanlık: Halit Egesoy, Ayşegül Yapıcı; Veri Toplama ve/veya İşleme: Eylem Çelik, Halit Egesoy, Ayşegül Yapıcı, Güneş Atabaş, Veysel Uludağ; Analiz ve/veya Yorum: Halit Egesoy, Ayşegül Yapıcı; Kaynak Taraması: Güneş Atabaş, Veysel Uludağ; Makalenin Yazımı: Eylem Çelik, Halit Egesoy; Eleştirel İnceleme: Eylem Çelik, Halit Egesoy, Ayşegül Yapıcı, Güneş Atabaş, Veysel Uludağ; Kaynaklar ve Fon Sağlama: Güneş Atabaş, Veysel Uludağ.

KAYNAKLAR

- Aktuğ ZB, Şengür E, Kızılin AM, İbiş S. (2019). Vibrasyon antrenmanın dikey sıçrama ve çeviklik performansı üzerine akut etkisi. 2. Uluslararası Herkes için Spor ve Wellness Kongresi Sözel Bildiri. 25-28 Nisan/April 2019, Antalya-Alanya.
- Andrija A, Georgiev M, Mutavdzic V. (2015). The impact of vibration training on the whole body, explosive leg strength, speed and agility in basketball players aged 14-15. Res. Kinesiology. 43(1), 33-37.
- Atış E, Gelen E, Yıldız S. (2018). The acute effect of different frequencies of whole-body vibration on range of motion and jump performance in preadolescent karate athletes. Turk J Sport Exe. 20(2),122-26.
- Balcıoğlu A. (2018). Futsal antrenmanlarının 12-14 yaş erkek çocuklarda sürat, çeviklik ve anaerobik güce etkisi. Yüksek lisans tezi. Hatay Mustafa Kemal Paşa Ün. Sağlık Bil. Enst. Hatay.

- Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O. (1999). Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *European J Applied Phys Occu Phys.* 79(4), 306-11.
- Cardinale M, Bosco C. (2003). The use of vibrations as an exercise intervention. *Exe.Sport Sci Rev.* 31(1), 3-7.
- Chin SH, Chi Y, Kuo C, Chun HC, Ke CC. (2016). The acute effect of whole body vibration training on agility, speed and power in male volleyball players. *34 Int Conf on Biomec. Sports,* July 18-22.
- Cochrane DJ. (2015). The effect of acute vibration exercise on short-distance sprinting and reactive agility. *J Sports Sci Med.* 12(3), 497-501.
- Colson SS, Pensini M, Espinosa J, Garrendes F, Legros P. (2010). Whole-body vibration training effects on the physical performance of basketball players. *J Strength Cond Res.* 24(4), 999-1006.
- Da Silva-Grigoletto ME, Vaamonde DM, Castillo E, Poblador MS, Garcia-Manso JM, Lanchos JH. (2009). Acute and cumulative effects of different times of recovery from whole body vibration exposure on muscle performance. *J Strength Cond Res.* 23(7), 2073-82.
- Darryl JC, Stephen JL, Michael JH. (2004). The short-term effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint and agility performance. *J Strength Cond. Res.* 18(4), 828-32.
- Demirhan F. (2018). Aktif voleybol ve basketbol sporcularında dikey sıçrama mesafesi ile izokinetik hamstrings zirve tork, quadriceps zirve tork ve h/q zirve tork oranı arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniv. Sağlık Bil. Enst., Edirne.
- Erskine J, Smillie I, Leiper J, Cardinale M. (2007). Neuromuscular and hormonal responses to a single session of whole body vibration exercise in healthy young men. *Clin. Physiol. Funct. Imaging.* 27(1), 242-48.
- Jeffrey CP, Haris P, Fuad B, Edin U, Melika M, Mario T. (2013). Acute effects of loaded whole body vibration schemes on counter movement jump, speed and agility. *Turk J Sport Exe.* 15(3), 56-59.
- Karacabay K. (2013). Sporda performans ve çeviklik testleri. *Int J Human Sci,* 10(1), 1693-1704.

- Kim YY, Min KO, Choi JH, Kim SH. (2016). The effects of sole vibration stimulation on Korean male professional volleyball players' jumping and balance ability. *J Phys. Therapy Sci.* 28(5), 1427-31.
- Koivusalo SB, Sievanen H, Jarvinen TA, Pasanen M, Kontulainen SA, Kannus P. (2002). Effect of 4-min vertical whole body vibration on muscle performance and body balance: a randomized cross-over study. *Int J Sports Med.* 23(5), 374-79.
- McBride JM, Nuzzo JL, Dayne AM, Israel MA. (2010). Effect of an acute bout of whole body vibration exercise on muscle force output and motor neuron excitability. *J Strength Cond Res.* 24(1), 184-89.
- Özer K. (2009). Kinantropometri Sporda Morfolojik Planlama. Nobel Yayın Evi, Ankara, s: 35-40.
- Pienaar C. (2010). The acute effect of whole body vibration (WBV) training on power-related measurements of field hockey players: biokinetics and sport science. *African J Phy Health Edu, Rec. Dance.* 16(4), 594-604.
- Ronnestad BR, Ellefsen S. (2011). The effects of adding different whole-body vibration frequencies to preconditioning exercise on subsequent sprint performance. *J Strength Cond Res.* 25(12), 3306-10.
- Sale DG. (2002). Postactivation potentiation: Role in human performance. *Exerc Sport Sci Rev.* 30(3), 138-43.
- Soylu Ş. (2012). Titreşim uygulamalarının sıçrama performansına akut etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniv. Sağlık Bil. Enst. Sakarya.
- Şengür E, Aktuğ ZB, Yılmaz G. (2018). Futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon antrenmanının şut hızı şut isabeti ve çeviklik performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *CBÜ Bed Eğt Spor Bil Dergisi.* 14(1), 56-65.
- Tomas R, Lee V, Going S. (2011). The use of vibration exercise in clinical populations. *ACSM'S Health Fitness J.* 15(6), 25-31.
- Tomljanovic M. (2015). Acute effects of loaded whole body vibration training on performance. *Asian J Sports Med.* 6(1), 1-7.

- Turner AP, Sanderson MF, Attwood LA. (2011). The acute effect of different frequencies of whole body vibration on counter countermovement jump performance. *J Strength Cond Res.* 25(6), 1592-97.
- Ullucci PA, Tudini F, Moran MF. (2019). Reliability of smartphone inclinometry to measure upper cervical range of motion. *J sport rehabi.* 28(1), 1-3.
- Van den Tillaar R. (2006). Will whole-body vibration training help increase the range of motion of the hamstrings? *J Strength Cond Res.* 20(1), 192-96.
- Yetter M, Moir GL. (2008). The acute effects of heavy back and front squats on speed during forty-meter sprint trials. *J Strength Cond Res.* 22(1), 159-65.
- Yılmaz A, İşler AK. (2013). Farklı frekanslarda uygulanan akut tüm vücut titreşiminin tekrarlı sprint performansına etkisi. *Pamukkale J Sport Sci, Special Issue,* 4(4), 22-32.

