

Tüm Vücut Titreşimi Antrenmanlarının Kilo Vermeye ve Kas Kütlesi Artışına Etkileri

Mehmet Ali ÖZTÜRK^{1*}

¹ İğdır Üniversitesi; maliozturk2002@yahoo.com

*Sorumlu iletişim yazarı: maliozturk2002@yahoo.com; Tel.: +90-5445144148

Özet

Tüm vücut titreşim antrenman (TVTA) sisteminin enerji metabolizması, kas kütlesi artışı ve kilo verme üzerine etkileri ile ilgili çok az çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ışığında; TVTA programlarının kas kütlesini, kemik dokusunu, kas gücünü ve kas esnekliğini artırmada hem tek başına hem de özellikle dayanıklılık, kuvvet ve aerobik egzersizlerle birlikte uygulandığında diğer yöntemlerden çok daha yararlı bir sistem olduğu görüldü. Bu araştırmanın amacı TVTA programlarının tek başına ve diğer programlarla birlikte uygulanması sonucunda kas kütlesi artışına ve kilo vermeye yönelik güvenilir bir tamamlayıcı olup olmadığını belirleyerek titreşim antrenmanları ile ilgili en son çalışmaları analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda EBSCOHOST, SPORTDiscus, PubMed ve SciELO gibi elektronik kütüphaneler taranarak güncellenmiş bir kaynak araştırması yapıldı. Ayrıca, seçilmiş olan çalışmalarda verilen referanslar üzerinden de ayrıntılı bir araştırma yapıldı. TVTA'nın özellikle dayanıklılık ve kuvvet antrenmanları ile birlikte yapıldığında daha etkili bir yöntem olduğu tespit edildi. TVTA kas kütlesi artışının kilo verme ile ilişkili olmasının yanında kilo vermenin de yine kas kütlesi artışı, enerji harcaması ve yağ kütlesindeki azalma ile ilişkili olduğu görüldü. Kaynak analizi sonucunda TVTA ile ilişkili bazı sonuçların tutarlı olduğu gözlemlenirken bazı çalışmalarda ise sonuçların birbiri ile çelişkili olduğu tespit edildi. TVTA programlarının özellikle diğer antrenman metotları ile birlikte uygulanmasının daha güvenli bir yöntem olduğu ve hem kas kütlesi artışı açısından fayda sağlamanın hem de düzenli bir beslenme planı ve egzersiz programı ile birleştğinde kilo vermeyi hızlandırabildiği yorumu getirildi.

Anahtar Kelimeler: Titreşim antrenmanları, Enerji harcaması, Kilo verme, Titreşim platformu.

The Effects of Whole Body Vibration Training on Weight Loss and Muscle Mass Increase

Abstract

It's not much studies have been done the effect of whole body vibration training system (WBVT) on energy metabolism, muscle mass increase and weight loss. According to the results obtained from the studies; It was observed that programs of WBVT much more useful system for increasing muscle mass, bone tissue, muscle strength and muscle flexibility both alone and especially when applied with endurance, strength and aerobic exercises. The aim of this study is to analyze the latest work on vibration training by determining whether WBVT programs alone and as a result of their application with other programs are a reliable complement to muscle mass gain and weight loss. For this purpose, an updated resource search was conducted by scanning electronic libraries such as EBSCOHOST, SPORTDiscus, PubMed and SciELO. In addition, a detailed investigation has been carried out on the references given in selected studies. It was detected that WBVT is more effective when combined with endurance and strength training. In addition to being associated with weight loss, WBVT muscle mass increase is also associated with increased muscle mass, energy expenditure and decreased fat mass. As a result of the source analysis, it was observed that some results related to WBVT were consistent, while in some studies it was found that the results were inconsistent with each other. It has been suggested that co-administration of WBVT programs, especially with other training methods, is a safer method and may provide both benefit in terms of muscle mass gain and speeding up weight loss when combined with a regular diet and exercise program.

Key Words: Vibration platform, energy expenditure, weight loss, vibration trainings

1 Giriş

Fazla kilo almayı önlemek, kontrol etmek ve bu durumu tersine çevirmek için pek çok yöntem ve program önerilmiştir (Carlos ve ark., 2013). Düşük kalorili diyetler herhangi bir egzersiz programı uygulamadan kilo vermeye yardımcı olabilir ancak bu aynı zamanda kas kütlesi kaybına da yol açmaktadır. Buna karşılık, kilo vermede sadece fiziksel egzersizlerden oluşan bir kilo verme programı daha etkili olabilir. Egzersizlerin kas kütlelerini koruyup güçlendirdiği ve metabolizmanın uyarılmasına yardımcı olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, egzersizin vücut kompozisyonu üzerine etkisi, uygun bir diyet eşliğinde uygulanmadığı sürece, yavaş gelişme eğilimi gösterir. Bu sebeple, en ideal kilo verme yöntemi olarak diyet ve egzersizin birlikte uygulandığı programlar örnek olarak gösterilmektedir (Wu ve ark., 2009). İyi bir beslenme planının; aerobik egzersiz ya da dayanıklılık antrenmanı ile birleştirilmesi veya ikisi bir arada oluşturulan bir programın, kilo vermek için çalışmalara katılan kişilerin vücut yapısını iyileştirdiği, yağ ve kas kütlesinde olumlu değişiklikler yaptığı bilinmektedir (Donnelly ve ark., 2009).

Tüm vücut titreşimi (TVT) son zamanlarda geliştirilen nöromüsküler antrenman çeşididir. TVT antrenmanı, bir platform üzerinde duran deneğe 35 ve 40 Hz. arası sıklıkla dikey sinüzoidal titreşim gönderilerek uygulanır. Bu mekanik uyarıcılar duyuşal reseptörleri harekete geçirmek amacıyla vücuda iletilirler. TVT ilk zamanlarda elit sporcuların hız-dayanıklılık performanslarını artırmak için kullanılırdı. Son zamanlarda ise Avrupa'da sağlık ve fitness merkezlerinde alternatif antrenman metodu olarak yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Konstantina ve ark., 2013).

Günümüzde, tüm vücut titreşim platformlarının kullanımı hem spor hem de rehabilitasyon merkezlerinde gittikçe daha popüler hale gelmiştir (Verschueren ve ark., 2004; Bogaerts, Delecluse, Claessens, Troosters, Boonen, ve Verschueren). TVTA'nın en büyük avantajı; kısa bir süre içinde (seans başına 10 dakika), çok sayıda kas lifini uyarıp, çok fazla kasılma üretme kapasitesine sahip olmasıdır; bu da diğer etkilerinin yanında, kuvvet, denge ve kas gücünü (Machado ve ark., 2010; Sitjà-Rabert ve ark., 2012) artırmaya yardımcı olurken, kronik ağrıları azaltır (Rittweger ve ark., 2002), hareketliliği artırır (Torvinen ve ark., 2002), el ve ayaklardaki kan dolaşımını uyarır (Cochrane, 2011) ve kemiklerdeki mineral yoğunluğunu artırır (Sitjà-Rabert ve ark., 2012).

TVTA, fiziksel durumlar ile ilgili önemli faydalar sağlamanın yanı sıra, TVTA'nın aşırı kilolu veya obez kadınların arteriyel sertlik, kan basıncı ve sempatovagal dengelerini azaltmak için de son derece yararlı bir yöntem olduğu bilinmektedir (Figuerola ve ark., 2012). Son yıllarda, birçok yazar TVTA'nın kas kütlesinde artış sağladığı ve kuvvetin artmasına yardımcı olabileceği, bununla birlikte enerji metabolizmasına artış ve vücut yağ oranında azalma sağladığına işaret ederek, kilo kaybına katkı sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Ancak şimdiye kadar bu konuda net bir görüş birliği yoktur (Carlos ve ark., 2013). Bu sebeple, araştırmanın amacı yöntemin kas kütlesi artışına ve kilo vermeye yönelik programların bir tamamlayıcısı olup olmadığını belirlemek ve titreşim antrenmanı ile ilgili en son çalışmalarını analiz etmektir.

Buna dayanarak; EBSCOHOST, PubMed, SciELO ve SPORTDiscus gibi çeşitli arama motorları ve kütüphaneler kullanılarak, kas kütlesi, kas kuvveti, kuvvet, tüm vücut titreşimi, vücut titreşimi, titreşim antrenmanı, titreşim platformu, bütün-vücut titreşimi, vücut titreşim antrenmanı, yağ, düşük kilo programı, aşırı beslenme ve vücut yoğunluğu gibi anahtar kelimeler kullanılarak güncel bir literatür araştırması da yapılmıştır. Bilgisayar araştırmalarına ek olarak, seçilen çalışmalar için verilen referanslara dayalı manuel bir literatür araştırması da yapılmıştır.

Literatür taramaları sonucunda, TVTA'nın kas kütlesi artışı ile ilgili iki, vücut ağırlığını azaltmak için harekete geçebileceği üç ana yolu olduğunu belirtmiştir, ancak çalışmalar ağırlıklı olarak çalışılan nüfus yoğunluğu, egzersiz yoğunluğu ve genişlik (mm), frekans (Hz) ve program süresine bağlı olarak çeşitli karşıtlıklar göstermektedir.

Tablo 1, TVTA ile kas kütlesi artışı, yağ kütlesinde azalma ve enerji harcaması üzerinde yapılan ana çalışmalarını listelemektedir.

1.1 TVTA Programlarının Kas Kütlesine Etkisi

Kas kütlesi, esasen vücudun enerji tüketiminden sorumlu olan aktif dokudur. Sağlıklı yetişkin erkekler 35 ila 50 kg kas kütlesine sahiptirler. Kas hacimlerinde ki artışlar; vücut ağırlığını azaltmada ve yağ asidi oksidasyonunda yardımcı olabilecek dinlenme enerjisi harcamalarını artırmaktadır (Tipton ve ark., 2002).

Ataman (2015), TVTA'nın 65 yaş üstü bireylerin kas gücü ve denge üzerine etkisini inceleyen bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmada katılımcılar Egzersiz grubu (EG) ve kontrol grubu (KG) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. KG normal yaşantısını sürdürürken EG'na 12 hafta boyunca haftada 2 gün, frekansı 35 Hz, amplitud 2mm olacak şekilde TVTA programı uygulanmıştır. Çalışma sonrasında elde edilen veriler değerlendirilirken; EG'nun KG'na göre kas gücü parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı artacak şekilde gelişme gösterdiği ve TVTA'nın kas gücü ve denge üzerine faydalı etkilerinin olduğu yorumu getirilmiştir.

Wolfe tarafından (2006) çalışmasında, her bir kg yağsız kütle için, yaklaşık 10 kcal / gün civarında bir enerji farkı ürettiği ve bunun yılda neredeyse yarım kilogram yağ demek olduğunu belirtilmektedir.

Haftada iki kere 50 Hz, 60 sn egzersiz ve 60 sn dinlenme frekansı ile altı hafta boyunca antrenman yapan, rekreasyonel olarak etkin olan kişilerde, kuvvetin ve yağsız kütle arttırılmasında (0.9 ± 1.0 kg), daha büyük genişliklerin (2 mm yerine 4 mm) kullanımının çok daha etkili olduğu gözlenmiştir (Martinez ve ark., 2013).

Ceccarelli ve arkadaşlarının (2014) yaptığı ilginç bir çalışma ise; uyarı verilen kasların hipertrofisi / atrofisi üzerindeki etkilerini analiz etmek için, hayvanlar düşük amplitud değeri ve yüksek frekanslı titreşimler ile uyarılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacılar 30Hz ile uyarılan hücrelerin kas atrofisinin engellendiğini ve uydu hücrelerinin füzyonlarının arttığını belirtmişlerdir.

Garcia-Gutierrez ve arkadaşları (2016) 47 sağlıklı genç ve aktif erkeğin triceps brachii (TB), biceps brachii (BB), pektoralis majör (PM) ve biceps femoris (BF) kas aktivitelerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada titreşim platformu yardımıyla egzersizlerini yapan EG ile platform olmadan egzersizlerini yapan KG'na %30, %50 ve %70 olmak üzere üç ayrı yüklemle ile hamstring köprüsü pozisyonunda bench press egzersizleri uygulamışlardır. Çalışma sonucunda %70 yüklemle ile gerçekleştirilen egzersizler sonrasında her üç yüklemde de EG'nun TB ve BF kas aktivitelerinde KG'na göre daha fazla artış gözlemlenmiştir.

Osawa ve Oguma (2013), TVTA ve dayanıklılık antrenmanlarının birlikte uygulanmasının tek başına uygulanan dayanıklılık antrenmanına göre daha fazla kas hipertrofisi (psoas majörün kesitsel alanı ve erector spina) sağladığını belirtmişlerdir (+% 10.7 ve +3.8 % temel ve TVTA kullanmayan grup karşılaştırıldığında, sırasıyla). Kas hipertrofisi ile ilgili etkilerin, daha yaşlı yetişkin nüfusta da belirgin olarak görüldüğü bir başka çalışmada ise hem erkekler hem de kadınlar için, TVTA'nın yağsız kütle ve kas kütlesi artışında etkili olduğu ve bu tür antrenmanların yaşlanma ile ortaya çıkan kas kütlesi üzerindeki etkileri önleme veya tersine çevirme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (Bogaerts ve ark., 2009).

Yine bir başka çalışmada normal antrenman programları sonrasında 4 hafta boyunca haftada 3 kez 20 dakika olmak üzere titreşim platformu üzerinde statik alt ekstremite egzersizleri uygulanan basketbolcular ile titreşim platformu kullanmayan

basketbolcuların fiziksel performanslarının karşılaştırılması sonucunda diz ekstansörlerinin izometrik kuvvetinin ve squat sıçrama yüksekliğinin KG'na göre anlamlı seviyede arttığı gözlemlenmiştir. Ancak 30sn rebound sıçrama, ileri sıçrama ve 10m sprint değerlerinde herhangi bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir (Colson ve ark., 2010; Çetin, Yarım ve Ateş, 2017).

Tüm bu değişimlerin gözlemlendiği TVTA sonrasında da hiçbir farka rastlanılmayan çeşitli çalışmalar da yayınlanmıştır. Song ve arkadaşları (2011), aşırı kilolu postmenopozal kadınlarda, Yoo ve arkadaşları (2009), öğrencilerde ve Osawa ve arkadaşları (2011) ise genç sağlıklı yetişkinler üzerinde yaptıkları çalışmalarında kas kütlesinde bir azalma gözlemlenmiştir. Tüm bu çalışmalar ışığında TVTA'nın tek başına kas kütlesinde artış sağlayacağıyla ilgili henüz net bir kanıt bulunmamaktadır. Ancak kuvvet ve dayanıklılık antrenmanları ile birlikte desteklenen TVTA'nın kas kütlesinde önemli oranda artış sağladığını söylemek mümkündür.

1.2 TVTA Programlarının Yağ Kütlesindeki Azalmaya Etkisi

Vissers ve arkadaşları (2010), aşırı kilolu ve obez yetişkinlerde uzun süreli TVTA'nın visseral yağ dokusu değişikliği üzerine 12 aylık bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın ilk 6 ayında gruplara egzersiz yaptırılırken diğer 6 ayında ise hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmada kontrol, sadece diyet, diyet artı fitness ve egzersiz olmak üzere 4 grup yer almıştır. Kontrol grubuna (KG) çalışmada müdahale edilmemiştir. Diyet grubuna (DG) sadece diyet programı, diyet artı fitness grubuna (FG) diyet programı ile birlikte aerobik egzersizler ve egzersiz grubuna (EG) ise diyet, aerobik egzersizler ve TVTA programları uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 3 grupta da KG'na oranla istatistiksel anlamlılık oluşturacak oranlarda kilo kaybı gözlemlenmiştir. Fitness ve egzersiz grupları uzun dönemde %5'ten fazla kilo vermeyi sürdürebilmişlerdir. Egzersiz grubunun visseral yağ dokusu (VVD) diğer tüm gruplara oranla daha fazla azalma göstermiştir. VVD değişiklikleri sırasıyla: EG (-47.8 ± 41.2), DG (-24.3 ± 29.8), FG (-17.6 ± 36.6) ve KG (-3.6 ± 20.5) değerlerinde gerçekleşmiştir.

Rubin ve arkadaşlarının 2007 yılında, moleküler teknikler üzerine yayınladığı bir çalışmada yazarlar, insanların da fareler üzerindeki bulunan sonuçlara ulaşabilmesi halinde, titreşim antrenmanının obezite ve neden olduğu doku bozukluğunun önlenmesinde farmakolojik olmayan bir yaklaşım olarak katkı sağlayabileceğini belirtmiştir. Fareleri her gün kısa süreli yüksek frekanslı titreşimlere maruz bıraktıktan 15 hafta sonra, farelerdeki adipogenezde %27, trigliserid içeriğinde %39 oranında azalma ve yağ asitlerinin esterifikasyonunda %43 azalma gözlemlenmiştir.

TVTA ile birlikte yapılan dayanıklılık antrenmanları ve TVTA olmadan yapılan dayanıklılık antrenmanları ile gerçekleştirilen bir başka çalışmada sedanter postmenopozal kadınların vücut kompozisyonu değişiklikleri incelenmiştir. Çalışma 3 gruba ayrılarak (KG, dayanıklılık ve EG) gerçekleştirilmiştir. Dayanıklılık antrenmanı yapan grubun toplam vücut yağ yüzdesinde diğer gruplara oranla istatistiksel açıdan anlamlı farklılık oluşturacak şekilde azalma tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra hem dayanıklılık hem de egzersiz grubunda yağsız vücut kitlesinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak yalnızca dayanıklılık antrenmanlarının ve bununla beraber TVTA'nın da vücut kompozisyonu değişikliklerine olumlu etkilerinin olduğu yorumunu araştırma sonucu olarak vermişlerdir (Fjeldstad ve ark., 2009).

Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada, TVTA'nın vücutta yağ oranını azalttığı ve serum leptin düzeylerini düşürdüğü; fakat kemik yoğunluğuna veya mineral içeriğine veya yağsız kütleye bir etki yapmadığı görülmüştür (Maddalozzo ve ark., 2008).

Chiara ve arkadaşları (2013) obez kadınlarda kısa süreli TVTA'nın vücut kompozisyonu ve kas kuvveti üzerine etkilerini incelemişlerdir. 50 obez kadın 10 hafta boyunca haftada iki kez olmak üzere her antrenmanda 14 dakikalık titreşim antrenmanına katılmışlardır. Çalışma; KG (n=15), titreşim platformu kullanmadan antrenman yapan grup (TPKAYG, n=17) ve EG (18) olarak 3 grup halinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda EG ile TPKAYG grupları arasında tüm değişkenler benzer olduğu için tek bir grup olarak değerlendirilmiş ve TVT grubu olarak ele alınmıştır. TVT grubunun KG ile karşılaştırılması sonucunda VKİ, toplam vücut ve gövde yağ oranında TVT grubu lehine azalma gözlemlenmiş ve bu azalma istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar oluşturmuştur (Milanese ve ark., 2013).

Yoo ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; 112 öğrencilik bir gruba, haftada üç gün, 10 dakikalık antrenman programları uygulanmıştır. Üç aylık antrenmandan sonra, titreşim antrenmanı uygulanan grup, kontrol grubuna göre kilo, yağ kütlesi ve iç organ yağ oranında önemli farklar göstermemişlerdir. Yoo ve arkadaşlarının (2009) yaptıkları çalışmaya benzer sonuçlar Roelants ve arkadaşlarının (2004) yaptığı çalışmada elde edilmiştir. Araştırmacıların 4 haftalık TVTA uyguladığı çalışma; eğitimsiz kadınların vücut ağırlığını veya toplam ve deri altı vücut yağını azaltmadığı sonucunu ortaya koymuştur.

Kilolu, postmenopozal kadınları içeren daha yakın tarihli bir çalışmada ise; TVTA kullanımı, belirgin seviyede kilo kaybı (-1.18 ± 1.61 kg), VKİ (-0.49 ± 0.66 kg / m²) ve bel çevresinde incelleme (-2.34 ± 2.48 cm) gibi kayda değer faydalar sağlamıştır. Bununla birlikte, vücut yağ yüzdesi ve kütlesi önemli derecede değişmemiştir. Buna ek olarak, obez kadınlar üzerine yapılan bir çalışmada; TVTA'nın kullanımı ile kilo kaybı sağlanamamasına rağmen, bel çevresinde, biyoelektrik empedans ve istirahat enerjisi harcamalarında TVTA kullanmayan grupla karşılaştırıldığında, hafif bir gelişme gözlemlenmiştir (Song ve ark., 2011).

1.3 TVTA Programlarının Enerji Harcamasına Etkisi

Bugüne kadar, az sayıda araştırmacı TVTA'nın oksijen tüketimini, enerji harcamasını ve yağ oksidasyonunu artırma kapasitesine sahip olup olmadığını araştırmıştır. Ancak, enerji harcamalarının artırılması için gereken frekans, süre ve genişlik konusunda herhangi bir fikir birliğine varılmış gibi görünmemektedirler (Cochrane, 2012).

Erkek üniversite öğrencilerinin bir titreşim platformu üzerinde yarım squat egzersizleri yapması, platform olmadan yapılan aynı egzersize göre daha fazla enerji harcamalarına sebep olmuştur. Ayrıca araştırmacılar TVTA'nın; kas hipertrofisini hedef alan düzenli

eğitim program ile birleştirmesinin uzun vadede, vücut yağında bir azalma sağlayabileceği sonucuna varmıştır (Da Silva ve ark., 2007).

Bahsi geçen bu etkiye bezer bir çalışma Wilms ve arkadaşları tarafından (2012) gerçekleştirilmiştir. Obez kadınlar üzerine yapılan çalışma sonucuna göre; aerobik egzersizler ile birlikte TVTA yapan grubun sadece aerobik egzersizler yapan gruba göre istirahat enerji harcamalarının hafif arttığı belirlenmiştir (TVTA grubu: 77 ± 33 kcal / 24 saat; TVTA'sız grubu: $+68 \pm 34$ kcal / 24 saat) (Wilms ve ark., 2012).

TVT kullanımının kas aktivasyonunda bir artışa neden olduğuna dair net kanıtlar olmasına rağmen, bu artışın oksijen tüketiminde ve enerji harcamasında meydana gelen artış ile orantılı olmadığı, aksine, çok daha düşük olduğu görülmektedir (Rittweger ve ark., 2000).

Platformda ek ağırlık ile iş yükünü artırmanın, oksijen tüketimini artırdığı gözlemlenmiştir. Cochrane ve arkadaşları (2008), Platformda (frekans: 30 Hz ve genlik; 1 mm), yük artışı sırasıyla %20 ve %40 arttırıldığında, 0.35 metabolik eşdeğerlerin (METs), sırasıyla 0.8 ve 1.2 METs artışına neden olduğunu bildirmişlerdir (Cochrane ve ark., 2008).

Rittweger ve arkadaşları (2002), oksijen tüketimindeki oransal artışa ek olarak, titreşim ve yük frekansının (%40) arttığını belirtmiştir. Platformdaki oranları gözlemleyerek; (egzersizin yükselme zamanı, düşüş zamanı) enerji harcamalarına etki ettiğini, bu durum da ilk oranın daha hızlı olduğunda daha büyük olduğunu -1 s: 1 s 2 s'den fazla, 2: 2 s ve 3 s: 3s -, ancak son oranın daha hızlı oranlarda daha fazla yağ okside ettiğini kanıtlamıştır (Garatachea ve ark., 2007). Rittweger ve arkadaşlarının çalışma verilerine rağmen, bazı araştırmacılar oksijen tüketimindeki artışın düşük olduğunu ve vücut ağırlığının azaltılmasına katkı sağlamayacağını düşünmektedirler. Titreşim platformu üzerinde 15 dakikalık bir antrenmanın yaklaşık 14,2 kcal'lik bir fark oluşturduğu üzerine görüş bildirmişlerdir (Cochrane, 2012).

3-5,9 MET'lik bir yoğunlukta ve haftada 150-200 dakika aerobik egzersizleri tamamlamayı öneren kilo kontrolü için geçerli tavsiyeler dikkate alındığında; TVTA programlarının, düşük kalorili bir diyetle desteklendiğinde belirli faydalar sağlayabileceği belirtile de, hedefe ulaşmak için uygun bir yöntem olmadığı anlaşılmaktadır (Cochrane, 2012).

Tablo 1. TVTA'larının kas kütlesi ve enerji harcaması artışına ve yağ kütlesinin azalmasına etkileri üzerine yapılan örnek çalışmalar

Kas Kütlesine Etkisi			
Kaynak	Denekler	Protokol	Bulgular
Martinez-Pardo ve ark., 2013	Fiziksel olarak aktif 38 kişi	6 hafta Haftada 2 gün 60 sn egzersiz 60 sn dinlenme Statik egzersiz veya yarım squat 3 grup 1. grup: Frekans: 50 Hz Amplitud: 2 mm 2. grup: Frekans: 60 Hz Amplitud: 4mm 3. grup: KG	1. ve 2. Grubun izokinetik kuvvetinde artış ve yağsız kitlede anlamlı derecede artış meydana gelmiştir.
Ataman, 2015	65 yaş üstü 40 kadın ve erkek	12 hafta Haftada 2 gün Frekans: 35 Hz amplitud: 2 mm	EG'nun KG'na oranla kas gücü anlamlı derecede artmıştır.
Ceccarelli ve ark., 2014	Wahşi tip fareler	Frekans: 30 Hz Amplitud: düşük	Uzay hücrelerinin titreşim ile uyarılması sonucunda kas atrofisinde azalma görülmüştür.
Garcia-Gutierrez ve ark., 2016	47 sağlıklı genç ve aktif erkek	Frekans: 50 Hz Amplitud: 2.2 mm Hamstring köprüsü pozisyonunda % 30, %50 ve % 70 oranında 3 ayrı bench press egzersizleri	Her üç yüklemde EG'nun KG'na göre triceps brachi ve biceps femoris kaslarında anlamlı artış meydana gelmiştir.

Osawa ve Oguma, 2013	22-49 yaş arası antrene olmayan 33 sağlıklı birey	EG ve KG olmak üzere 2 grup Frekans: 35 Hz Amplitud: 2 mm 13 hafta EG: dayanıklılık antrenmanı ile birlikte TVTA KG: dayanıklılık antrenmanı	EG: psoas majörün kesitsel alanı (%6.9) ve erekör spina (%3.8) kaslarında anlamlı artış.
Bogaerts ve ark., 2009	60-80 yaş arası 97 birey	3 grup: EG, KG ve Fitness Grubu 1 yıl Frekans: 30-60 Hz arası Amplitud: 2.5 mm	EG'nun kas kütlesinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.
Colson ve ark., 2010	18-24 yaş arası basketbolcular (n = 18)	4 hafta Haftada 3 gün EG: Antrenmanlara ilave olarak TVTA KG: sadece antrenmanları Frekans: 40 Hz Amplitud: 4 mm	EG diz ekstansörlerinin izometrik kuvveti ve squat sıçrama yüksekliğinde KG'na göre anlamlı artış göstermiştir.
Song ve ark., 2011	50 yaş üzeri postmenopozal 15 obez kadın	TVTA 8 hafta Haftada 2 gün ve 10'ar dk.	Kas kütlesinde -0.54kg azalma
Osawa ve ark., 2011	Antrene olmamış sağlıklı 21-39 yaş arası yetişkinler	12 hafta Haftada 2 gün EG KG Frekans: 30-40 Hz Amplitud: 2 mm	12 hafta sonunda her iki grup arasında vücut kompozisyonu değerlerinde herhangi bir farklılık bulunmamıştır.
Yağ Kütlesinde ki Azalmaya Etkisi			
Kaynak	Denekler	Protokol	Bulgular
Vissers ve ark., 2010	Aşırı kilolu ve obez 79 yetişkin katılımcı	6 ay egzersiz 6 ay izleme Frekans: 30-40 Hz Amplitud: 2-4 mm 4 grup: Kontrol Diyet Diyet + Egzersiz Diyet + Egzersiz + TVTA	Diyet, diyet + egzersiz ve diyet + egzersiz + TVTA gruplarının hepsinin yağ oranlarında KG'na oranla anlamlı oranda azalmıştır.
Rubin ve ark., 2007	7 haftalık 40 adet erkek fare	15 hafta Yüksek frekans	EG'nun KG'na göre %27 oranında daha fazla adipogenez inhibisyonu
Fjelstad ve ark., 2009	60-75 yaş arası 55 sedanter postmenopozal kadın	32 hafta KG: kuvvet antrenmanları EG: kuvvet + TVTA Frekans: 15-40 Hz Amplitud: 3 mm	EG'nun yağsız kütlesinde (-1kg) KG'na oranla istatistiksel anlamda değişme tespit edilmiştir.
Maddalozzo ve ark., 2008	7 aylık dişi fareler N=344	12 hafta Haftada 5 gün 30 dk. Frekans: 30-50 Hz Amplitud: 6 mm	EG: %10 kilo kaybı, %2 yağ kaybı ve leptin seviyesinde %46 artma tespit edilmiştir.
Chiara ve ark., 2013	50 obez kadın Kısa süreli TVTA	10 hafta Haftada 2 gün 14 dakika	Egzersiz ve Fitness grubu sonuçları yakın olduğu

		Frekans: 40-60 Hz Amplitud: 2-5mm 3 grup: Egzersiz: TVTA + dayanıklılık Fitness: dayanıklılık kontrol	için tek bir grup altında değerlendirilmiştir(Tüm Vücut Titreşimi: TVT) TVT grubunun total vücut ve gövde yağ yüzdesi KG'na oranla anlamlı farklılık olacak şekilde azalmıştır.
Song ve ark., 2011	Sağlıklı obez postmenopoz dönemi sonrası 15 kadın 8 hafta Haftada 2gün 10 dk.	"Kilo kaybı: -1.18 kg. VKİ: -0.49 Bel çevresi: -2.34 cm.	
Yoo ve ark., 2009	112 kadın ve erkek öğrenci 12 hafta Haftada 3 gün ve 10'ar dk.	Gruplar arasında yağsız kitlenin artışında farklılık tespit edilememiştir.	
Enerji harcanmasına etkisi			
Kaynak	Denekler	Protokol	Bulgular
Da Silva ve ark., 2007	yaş ortalaması (~) 18.3 olan 17 aktif erkek üniversite öğrencisi	Kısa süreli etki 5 set ve 10 tekrar Setler arasında 2 dk dinlenme	Egzersiz sırası ve sonrasında EG'nun enerji harcaması KG'na göre istatistiksel olarak anlamlılık oluşturacak şekilde (~ 7.8 kcal) artış göstermiştir.
Wilms ve ark., 2012	43.1 yaş ortalamasına sahip 14 obez kadın	Uzun süreli etki 6 hafta Frekans: 30 Hz Amplitud: 2 mm	EG Dinlenme enerjisi +9 kcal artış göstermiştir.
Rittweger ve ark., 2000	23.5 yaş ortalamasına sahip 37 erkek ve kadın	Akut etki Frekans: 26 Hz	EG maks VO2 anlamlı derecede artış göstermiştir.
Garatachea ve ark., 2007	Rekreasyonel olarak aktif 9 erkek	Bisiklette 90° squat 2,4, ve 6sn Frekans: 30 Hz Amplitud: 4mm %30 ekstra vücut ağırlığı	6 saniyelik programın oksijen tüketimi ve toplam enerji harcaması 2 ve 4 saniyelik programla karşılaştırıldığında artış göstermiştir.

2 Tartışma

Araştırma verilerinin kas kütlesi artışı açısından değerlendirilmesi sonucunda sadece TVTA ile gerçekleştirilen çalışmaların bazılarında her ne kadar kas kütlesi artışı sonucuna ulaşılsa da özellikle kuvvet ve dayanıklılık antrenmanları ile birleştirilen TVTA programlarının kas kütlesi artışında daha etkili olduğu birçok araştırma sonucunda ortaya konulmuştur. TVTA'nın kilo verme açısından üç farklı yol ile ilişkili olduğu görülmektedir. 1: Yağ kütlesinde azalma, 2: enerji harcamasının artırılması, 3: kas kütlesi artışı. Her ne kadar TVTA kas kütlesi artışında ve kilo vermede etkili bir yöntem gibi görünse de alan yazında da örnek verilen bazı çalışmalarda TVTA'nın tek başına etkisinin olmadığı ve bu yollarla ilişkili hiçbir sonucun tutarlı olmadığı ve çoğu kez çelişkili olduğu belirlenmiştir. Bu konu hakkında daha kesin ve net yorum yapılabilmesi için daha derinlemesine bir araştırmanın yapılması gereklidir. Veri tabanlarının detaylı olarak taranması sonucunda konuyla ilgili çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun nedeni TVTA programlarının uygulandığı titreşim platformlarının pahalı olması neticesinde araştırmacıların bu cihazlara sahip olmadıkları için kullanma imkânlarının olmaması olabilir.

3 Sonuç

Özellikle Türkiye'de konuyla ilgili hemen hemen hiçbir çalışmanın olmaması ilgi çekici bir sonucu ortaya çıkarmıştır. Bu konu üzerinde çalışacak araştırmacılar bilimsel araştırma veya kurumsal benzer projeler aracılığı ile gerekli cihazları elde ederek çalışmalarını gerçekleştirebilirler. Ancak, tüm bunlara rağmen araştırma sonucu bize TVTA programlarının güvenli bir yöntem gibi

görüldüğünü, özellikle kas kütlesi açısından fayda sağladığını ve bunun da düzenli bir beslenme planı ve düzenli bir egzersiz programı ile birleştiğinde kilo vermeyi hızlandırmaya yardımcı olabileceğini göstermiştir.

4 Kaynaklar

- Ataman, Ö. (2015). Toplumdaki yaşlılarda tüm vücut vibrasyon tedavisinin kas gücü ve denge-koordinasyon üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Denizli.
- Bogaerts, A., Delecluse, C., Claessens, A. L., Coudyzer, W., Boonen, S., & Verschueren, S. M. P. (2009). Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 62(6), 630-635.
- Bogaerts, A. C. G., Delecluse, C., Claessens, AL., Troosters, T., Boonen, S., & Verschueren, S. M. P. (2009). Effects of whole body vibration training on cardiorespiratory fitness and muscle strength in older individuals (A 1-year randomised controlled trial). *Age Ageing*, 38, 448-454.
- Carlos, C. M., María, J. C., & Pilar, SC. (2013). Whole-body vibration training as complement to programs aimed at weight loss. *Nutricion Hospitalaria*, 28(5), 1365-1371.
- Ceccarelli, G., Benedetti, L., Galli, D., Prè, D., Silvani, G., Crosetto, N., Magenes, G., & Cusella De Angelis, M. G. (2014). Low-amplitude high frequency vibration down-regulates myostatin and atrogen-1 expression, two components of the atrophy pathway in muscle cells. *J Tissue Eng Regen Med*, 8(5), 396-406.
- Chiara, M., Francesco, P., Maria, G. Z., Paolo, M., Marco, S., Carlo, Z. (2013). Ten-week Whole-body Vibration Training Improves Body Composition and Muscle Strength in Obese Women. *International Journal of Medical Sciences*, 10(3), 307-311.
- Cochrane, D. J., Sartor, F., Winwood, K., Stannard, S. R., Narici, M. V., & Rittweger, J. A. (2008). Comparison of the physiologic effects of acute whole-body vibration exercise in young and older people. *Arch Phys Med Rehabil*, 89(5), 815-21.
- Cochrane, D. J. (2011). Vibration exercise: the potential benefits. *Int J Sports Med*, 32(1), 75-99.
- Cochrane, D. J. (2012). Is vibration exercise a useful addition to a weight management program?. *Scand J Med Sci Sports*, 22(6), 705-13.
- Colson, S. S., Pensini, M., Espinosa, J., Garrandes, F., & Legros, P. (2010). Whole-body vibration training effects on the physical performance of basketball players. *J Strength Cond Res*, 24(1), 999-1006.
- Çetin, E., Yarim, I., ve Ateş, B. (2017). Effect of Roller-ski Aerobic High-intensity Interval Training on Leg Muscle Strength in Cross-country Skiers. *Ethno-Medicine*, 11(1), 21-27.
- Da Silva, M. E., Fernandez, J. M., Castillo, E., Nuñez, V. M., Vaamonde, D. M., Poblador M. S, & Lancho J. L. (2007). Influence of vibration training on energy expenditure in active men. *J Strength Cond Res*, 21(2), 470-475.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(2), p.459-71.
- Figuroa, A., Gil, R., Wong, A., Hooshmand, S., Park, S. Y., Vicil, F., & Sánchez-González, M. A. (2012). Whole-body vibration training reduces arterial stiffness, blood pressure and sympathovagal balance in young overweight/obese women. *Hypertens Res*, 35 (6), 667-72.
- Fjeldsad, C., Palmer, L. J., Bembem, M. G., & Bembem, D. A. (2009). Whole-body vibration augments resistance training effects on body composition in postmenopausal women. *International journal of midlife health and beyond (Maturitas)*, 63(1), 79-83.
- Garatachea, N., Jiménez, A., Bresciani, G., Mariño, N. A., González-Gallego, J., & De Paz J. A. (2007). The effects of movement velocity during squatting on energy expenditure and substrate utilization in whole-body vibration. *J Strength Cond Res*, 21(2), 594-598.
- García-Gutiérrez, M. T., Hazell, T. J., & Marin. P. J. (2016). Effects of whole-body vibration applied to lower extremity muscles during decline bench press exercise. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 16(3), 204-210.
- Konstantina, K., Vassilis, G., Konstantina, D., & Andreas, Z. (2013). Whole-body vibration training improves flexibility, strength profile of knee flexors, and hamstrings-to-quadriceps strength ratio in females. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 477-481.
- Machado, A., García-López, D., González-Gallego, J., & Garatachea, N. (2010). Whole-body vibration training increases muscle strength and mass in older women". *Scand J Med Sci Sports*, 20(1), 200-207.
- Maddalozzo, G. F., Iwaniec, U. T., Turner, R. T., Rosen, C. J., & Widrick, J. J. (2008). Whole-body vibration slows the acquisition of fat in mature female rats. *Int J Obes*, 32(9), 1348-1354.
- Martínez-Pardo, E., Romero-Arenas, S., & Alcaraz, P. E. (2013). Effects of different amplitudes (High vs. Low) of whole-body vibration (WBV) training in active adults. *J Strength Cond Res*, 27(7), 1798-1806.
- Milanese, C., Piscitelle, F., Zenti, M. G., Moghetti, P., Sandri, M., & Zancanaro, C. (2013). Ten-week whole-body vibration training improves body composition and muscle strength in obese women. *International Journal of Medical Sciences*, 10(3), 307-311.
- Osawa, Y., Oguma, Y., & Onishi, S. (2011). Effects of whole-body vibration training on bonefree lean body mass and muscle strength in young adults. *J Sports Sci Med*, 10, 97-104.

- Osawa, Y., & Oguma, Y. (2013). Effects of resistance training with whole body vibration on muscle fitness in untrained adults. *Scand J Med Sci Sports*, 23(1), 84-95.
- Rittweger, J., Beller, G., & Felsenberg, D. (2000). Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol*, 20(2), 134-142.
- Rittweger, J., Just, K., Kautzsch, K., Reeg, P., & Felsenberg, D. (2002). Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise: A randomized controlled trial. *Spine*, 27, 1829-1834.
- Roelants, M., Delecluse, C., Goris, M., & 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), 1-5.
- Rubin, C. T., Capilla, E., Luu, Y. K., Busa, B., Crawford, H., Nolan, D. J., Mittal, V., Rosen, C. J., Pessin, J. E., & Judex S. (2007). Adipogenesis is inhibited by brief, daily exposure to highfrequency, extremely low-magnitude mechanical signals. *Proc Natl Acad Sci USA*, 104 (45), 17879-84.
- Sitjà-Rabert, M., Rigau, D., Fort, Vanmeerghaeghe, A., Romero-Rodríguez, D., Bonastre Subirana, M., & Bonfill, X. (2012). Efficacy of whole body vibration exercise in older people: a systematic review. *Disabil Rehabil*, 34(11), 883-893.
- Song, G. E., Kim, K., Lee, D. J., & Joo, N. S. (2011). Whole body vibration effects on body composition in the postmenopausal korean obese women: pilot study. *Korean J Fam Med*, 32(7), 399-405.
- Tipton, K. D., Borsheim, E., Wolf, S. E., Stanford, A. P., Wolfe R. R. (2002). Acute response of net muscle protein balance reflects 24 h balance after exercise and amino acid ingestion. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 284, 76-79.
- Torvinen, S., Kannus, P., & Sievanen, H. (2002). Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc*, 34: p.1523-1528.
- Verschueren, S. M. P., Roelants, M., Delecluse, C., Swinnen, S., Vanderschueren, D., & Boonen, S. (2004). Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: A randomized controlled pilot study. *J Bone Min Res*, 19, 352-359.
- Vissers, D., Verrijken, A., Mertens, I., Van, Gils, C., Van de Sompel, A., Truijen, S, & Van, Gaal, L. (2010). Effect of long-term whole body vibration training on visceral adipose tissue: a preliminary report. *Obes Facts*, 3(2), 93-100.
- Wilms, B., Frick, J., Ernst, B., Mueller, R., Wirth, B., & Schultes, B. (2012). Whole body vibration added to endurance training in obese women - a pilot study. *Int J Sports Med*, 33(9), 740-743.
- Wolfe, R. R. (2006). The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr*, 84(3), 475-482.
- Wu, T., Gao, X., Chen, M., Van, Dam, R. M. (2009). Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obes Rev*, 10(3), 313-23.
- Yoo, J. H., Joh, H. K., Do, H. J., Oh, S. W., Lym, Y. L., & Choi, J. K. (2009). Effects of whole body vibration exercise on body weight and body composition in young adults. *Korean J Fam Med*, 30(2), 112-119.

Extended Abstract

Many methods and programs have been proposed to prevent, control and reverse for gaining weight (Carlos et al., 2013). Low-calorie diets can help lose weight without applying any exercise program, but it also leads to loss of muscle mass. In contrast, a weight loss program consisting of only physical exercises may be more effective in reducing weight. It is known that exercises protect muscle masses and help stimulate metabolism. It is known that exercises protect muscle masses and help stimulate metabolism. However, the effect of exercise on body composition tends to slow down as long as it is not applied on an appropriate diet. For this reason, the most ideal methods of weight loss diet and exercise programs are applied together as an example are shown (Wu et al., 2009). Whole body vibration (WBV) is a recently developed type of neuromuscular training (Konstantina et al., 2013). Today, the use of whole body vibration platforms has become increasingly popular in both sports and rehabilitation centers (Verschueren et al., 2004; Bogaerts et al., 2009). It is also known that Whole Body Vibration Training (WBVT) is an extremely useful method for reducing arterial stiffness, blood pressure and sympathovagal balance of overweight or obese women, as well as providing important benefits for physical conditions in whole body tremor training (Figueroa et al., 2012). In recent years, many authors have indicated that WBVT may contribute to weight loss by increasing muscle mass and helping to increase strength, thereby increasing energy metabolism and reducing body fat (Carlos et al., 2013). The purpose of this study is to determine whether this is a complement to programs for increasing muscle mass and weight loss and to analyze the latest work on vibration training.

On this basis; Using various search engines and libraries such as EBSCOHOST, PubMed, SciELO and SPORTDiscus, you can use muscle mass, muscle strength, strength, whole body vibration, body vibration, vibration training, vibration platform, whole body vibration, body vibration training, extreme nutrition and body mass were also used to investigate the current literature. In addition to computer research, a manual literature search based on the references given for the selected studies has also been conducted. Table I lists the main studies on muscle mass increase, fat mass reduction and energy expenditure with WBVT.

As a result of the evaluation of the research data in terms of muscle mass increase, although only some of the studies performed with WBVT have reached the result of muscle mass increase, especially WBVT programs combined with strength and endurance training have been shown to be more effective in increasing muscle mass. WBVT seems to be associated with three different ways of weight loss. 1: Decrease in fat mass, 2: increase in energy expenditure, 3: increase in muscle mass. Although

WBVT seems to be an effective way to increase muscle mass and lose weight, in some studies, exemplified in the field literature, it has been determined that WBVT is not the sole effect, and that the results associated with these routes are inconsistent and often contradictory. A more in-depth research is needed to make a more precise and clear interpretation on this subject. As a result of the detailed scanning of the databases, too much work has not been done on the topic. This may be due to the fact that the vibration platforms to which the WBVT programs are applied are expensive and as researchers cannot have these devices, there is no possibility of using them.

In particular, the lack of studies on the subject almost no interest in Turkey revealed an attractive result. Researchers working on this subject can do their work by obtaining the necessary equipment through scientific research or institutional similar projects. However, despite all this, research has shown us that WBVT programs seem to be a safe method, especially for muscle mass, which can help speed up weight loss when combined with a regular diet and a regular exercise program.