

FIZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYONDA TEKNOLOJİK GELİŞMELER

Titreşimlerle kas kuvveti arttırmanın bilimsel analizi!



Bu yazının amacı, orjinal ismi Whole Body Vibration olan ve dilimizde anlamı Tüm Vücut Titreşimi olan ve ülkemizde yeni yeni tanınmaya başlayan yeni bir egzersiz sistemi hakkında varolan bilgileri paylaşmaktır. Whole-Body Vibration (WBV) ilk olarak Rus bilim adamı Vladimir Nazarov tarafından, uzay seyhatinden dönen astronotların kas ve kemik dokularında oluşan kayıpları önlemek amacıyla geliştirilmiştir. Uzayda yerçekimi olmadığından kaslar ve kemikler üzerine herhangi bir yük binmemektedir, bu nedenle astronotlar uzayda hızlı bir şekilde kas kuvvetini kaybederler. Astronotların uzay yolculuğundan dönüşte yürüme yeteneklerini kaybetmelerinin temel nedeni budur. Astronotların, yerçekimsiz ortamda bulunmasının yarattığı diğer bir sorun da kemiklerin oluşan kayıp nedeniyle kırılğan hale gelmesidir. İnsanoğlunun uzayda uzun süre kalamamasının en önemli nedeni kemik ve kas dokuda görülen kayıplar ve bunlara eşlik eden sağlık sorunlarıdır. Uzay üslerinde çalışan pek çok bilim adamı, yaşanan bu sağlık sorunlarının önlenmesi amacıyla, astronotların uzay seyahatinden önce özel bir egzersiz yöntemi ile antrene edilmeleri konusunda çalışmalar yapmıştır. WBV bu çalışmalar neticesinde geliştirilmiş bir yöntem olup geçen zaman içinde, fizyoterapi/rehabilitasyon ve profesyonel sportif antrenman gibi alanlarda da kullanılabilir hale gelmiştir.

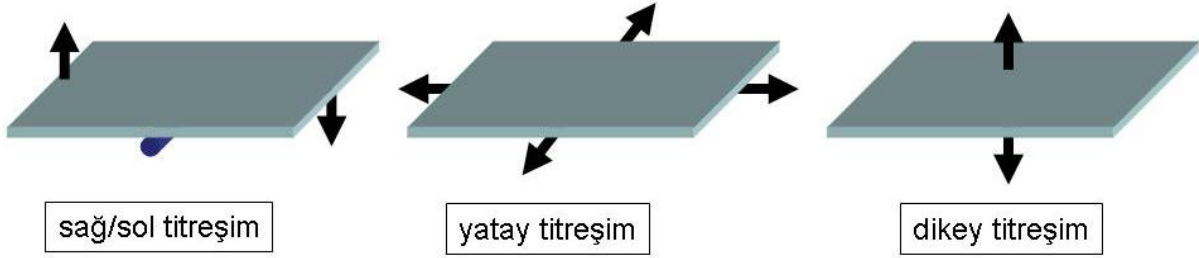
Tüm Vücut Titreşimi/Whole Body Vibration nedir?

Tüm Vücut titreşimi, astronotların kas ve kemiklerine titreşim yolu ile lokal uyarı verme fikrinden yola çıkılarak geliştirilmiş fakat geçen yıllar içinde bu titreşimin tüm vücuda yayılabildiği ve üzerine çıkılabilen platformlara dönüşmüş **bir egzersiz yaklaşımıdır**.

İlk kez 1996 yılında patenti alınarak üretilen bu sistem zaman içinde, dahada geliştirilmiş, yapılan bilimsel çalışmalarla titreşim platformu üzerine hangi egzersizlerin yapılabileceğini gösteren programlar ve çalışma süreleri belirlenmiştir. Tüm Vücut Titreşiminin etkinliği ile ilgili olarak, geçen 10 yılda 100'ü aşkın bilimsel çalışma yayınlanmıştır ve bu çalışmalar dünyanın her yerinde yoğun şekilde devam etmektedir.

Tüm Vücut Titreşimi/Whole Body Vibration işleyiş mekanizması

İsminden de anlaşılacağı gibi, sistem platform üzerine çıkan kişinin bütün vücudunu, bütün kasları ve kemikleri etkileyecek bir titreşim oluşturur. **Bütün titreşim platformları aynı özellikte değildir**, farklı titreşim şekilleri vardır ve bunlar içinde en etkin olanı dikey titreşim denilen yukarı-aşağı yönde verilen titreşimdir. Kaslarımızda oluşan germe refleksini uyarmanın ve bu yolla kaslarımızda gelişim sağlamanın en etkin yolu olan dikey titreşim şekli bütün titreşim platformlarında mevcut olan bir özellik değildir.



Titreşimin yarattığı mekanik etki, kas liflerinde gözle görülmeyecek bir uzama meydana getirir, bu uzama miktarı kaslarda yer alan kas içiği tarafından algılanır ve bu veri merkezi sinir sistemine iletilir. Titreşime karşı, kaslarımız reflex kontraksiyonla / kasılmayla cevap verir, bu etkiler artmış EMG aktiviteleri ile de gösterilmiştir. Platform üzerine oluşan bu otomatik kasılmalara ek olarak egzersiz yapılması, aktiviteye katılan kas lifleri sayısını da arttırmaktadır.

Titreşim eşliğinde egzersiz

Titreşimle egzersizin kısa vadeli sonuçları

Titreşimle beraber, normalden daha fazla kas lifi aktive olduğundan, egzersizler daha etkin şekilde yapılabilmektedir. Bu etki titreşim platformu üzerine çıkılıp egzersiz yapılmaya başlanan ilk andan itibaren gözlemlenebilir ancak bu etki titreşim uyarısının belirli bir oranda ve belirli bir süre boyunca verilmesi ile devam edebilmektedir. Titreşimin fazla olması yada uzun sürmesi etkiyi arttırmaz aksine hatalı bir uygulamada kaslarda yorgunluk ve performans düşüklüğü gözlemlenmektedir. Yapılan egzersizlerin etkinliği gözönüne alındığında, titreşim platformu üzerine yapılan egzersizlerin gerektiği kadar ve gerektiği gibi yapılması büyük önem kazanmaktadır.

Titreşimin diğer önemli bir etkisi kan dolaşımında görülen artıştır, kasların saniyede hızla ve 20 ila 50 kez olacak şekilde kasılıp gevşemesi kan ve lenf akımı üzerinde hızlandırıcı bir etki doğurur. Kullanıcılar kan dolaşımındaki bu artışı cilt üzerinde karıncalanma hissi ve kızarıklık şeklinde ifade etmektedirler.



Titreşimle egzersizin uzun vadeli sonuçları

WBV kullanımı ile uzun vadeli sonuçlar elde edilmek istendiğinde vücudun tolere edebileceği kadar bir yüklenme ve yorgunluk oluşmalıdır. Özellikle kaslarımız, düzenli, tekrarlı ve doğru yaklaşımla yüklenildiğinde bu yüke uyum gösterme ve gelişme özelliğine sahiptir. Tüm Vücut Titreşiminin bu yöndeki etkinliği çeşitli bilimsel çalışmalarla gösterilmiştir. Tüm Vücut Titreşiminin en önemli avantajı klasik kas çalışmasına kıyasla daha düşük doz ve sürelerle yüklenme ile olumlu sonuçlar elde edilebilmesidir. Fiziksel olarak daha az yüklenme olması, kemik ve bağ doku gibi pasif yapıların çalışma dolayısı ile hasar görmelerini önlemektedir, bu nedenle Tüm Vücut Titreşimi özellikle aktif ve yoğun egzersiz çalışmalarına katılamayan hasta, yaşlı ve yaralanmış bireyler için uygundur.

Vücut sistemlerine aşırı yüklenmeksizin olumlu sonuçlar elde edebilmek profesyonel sporcularında ulaşmak istediği bir sonuçtur. Herhangi bir sakatlık ve yaralanma riski olmadığında performans artımı sağlamak çok daha kolaydır. Tüm Vücut Titreşiminin kaslar üzerindeki olumlu etkileri yanında kemik mineral yoğunluğu üzerinde olumlu etkileri olabilmektedir, titreşimler yolu ile oluşan hafif düzeydeki kompresyon kemik yapımında rol alan osteoblastların aktivitesinde artış, kemik yıkımında rol alan osteoklastların aktivitesinde azalma meydana getirir. Titreşimlerin bu etkileri yanında kaslarında aktif şekilde çalışıyor olması da kemiklerin daha iyi beslenmesini sağlayacaktır, tüm bu etkiler üst üste konduğunda Tüm Vücut Titreşiminin kemik mineral yoğunluğunu arttıracığı görülecektir.

Tüm Vücut Titreşiminin etkileri üzerinde yapılan çalışmalardan birinde, haftada 6 gün 10dk boyunca uygulanan titreşimin kas ve kemik dokuda kayıp oluşmasını engellediği ve yatak istirahati süresinin azaltılabildiği gösterilmiştir. Düşmenin ve düşme sonucu gelişen kemik kırıklarının önlenmesi için alınacak tedbirlerin başında kemik mineral yoğunluğunu arttırmak, kas kuvvetini geliştirmek, postüral kontrol ve dengeyi arttırmak gelmektedir.

Tüm Vücut Titreşimi ile yaşlılar üzerinde yapılan bir çalışma yukarıda sayılan bütün parametrelerin geliştirilebileceği gösterilmiştir.

Sonuç olarak Tüm Vücut Titreşimi/Whole Body Vibration günümüz fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmetlerinde karşılaşılan sorunların çözümünde alternatif ve teknoloji destekli bir seçenek olarak keşfedilmek üzere karşımızda durmaktadır.

Uzm.Fzt.Murat Dalkılıç/ptmurat@hotmail.com/H.Ü.S.B.E Doktora Öğrencisi

Not: Görseller www.complex-winplate.com sitesinden alınmıştır.

Referanslar :

1. Biermann, W.: *Influence of cycloid vibration massage on trunk flexion*, American Journal of Physical Medicine, 1960, 39, pp. 219 – 224
2. Kunemeyer J, Schmidbleicher D.: *Die neuromuskuläre stimulation RNS*, Leistungssport 2: 39-42, 1997.
3. Rittweger J., Felsenberg D.: *Resistive vibration exercise prevents bone loss during 8 weeks of strict bed rest in healthy male subjects: results from the Berlin Bed Rest (BBR) study*, 26th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research; October 2004; Seattle
4. Felsenberg D.: *Ergebnisse der Berliner BedRest-Studie*, Knochen & Muskel - Neue Welten, 18. November 2004, ZMK, Charite Berlin>
5. Bleeker MW, De Groot PC, Rongen GA, Rittweger J, Felsenberg D, Smits P, Hopman MT: *Vascular adaptation to deconditioning and the effect of an exercise countermeasure: results of the Berlin Bed Rest study*, J Appl Physiol. 2005 Oct;99(4):1293-300. Epub 2005 Jun 2
6. Abercromby AF, Amonette WE, Layne CS, McFarlin BK, Hinman MR, Paloski WH.: *Vibration Exposure and Biodynamic Responses during Whole-Body Vibration Training*, Med Sci Sports Exerc. 2007 Oct;39(10):1794-1800
7. Burkhardt A.: *Vibrationstraining in der Physiotherapie - Wippen mit Wirkung*, Physiopraxis 9/06, s.22.25, 2006
8. Issurin VB, Tenenbaum G.: *Acute and residual effects of vibratory stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes*, J Sports Sci. 1999 Mar;17(3):177-82
9. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O.: *Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles*, Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1999 Mar;79(4):306-11
10. Delecluse C, Roelants M, Verschueren S.: *Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training*, Med Sci Sports Exerc. 2003 Jun;35(6):1033-41
11. Delecluse C, Roelants M, Diels R, Koninckx E, Verschueren S.: *Effects of whole body vibration training on muscle strength and sprint performance in sprint-trained athletes*, Int J Sports Med. 2005 Oct;26(8):662-8,
12. Lamont, Cramer, Gayaud, Acree, Bemben: *Effects of different vibration interventions on indices of counter movement vertical jump performance in college aged males*, Poster presentation ACSM, 2006
13. Cormie P, Deane RS, Triplett NT, McBride JM.: *Acute effects of whole-body vibration on muscle activity, strength, and power*, J Strength Cond Res. 2006 May;20(2):257-61,
14. Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, Cardinale M, Bonifazi M, Tihanyi J, Viru M, De Lorenzo A, Viru A.: *Hormonal responses to whole-body vibration in men*, Eur J Appl Physiol. 2000 Apr;81(6):449-54,
15. Rittweger J, Schiessl H, Felsenberg D: *Oxygen uptake during whole-body vibration exercise: comparison with squatting as a slow voluntary movement*, Eur J Appl Physiol. 2001 Dec;86(2):169-73,
16. Rittweger J, Ehrig J, Just K, Mutschelknauss M, Kirsch KA, Felsenberg D: *Oxygen uptake in whole-body vibration exercise: influence of vibration frequency, amplitude, and external load*, Int J Sports Med. 2002 Aug;23(6):428-32,
17. Abercromby, Amonette, Paloski, Hinman: *Effect of knee flexion angle on neuromuscular responses to whole-body vibration*, Abstract presented at NSCA National Conference, July 2005
18. Amonette, W., A. Abercromby, M. Hinman, W.H. Paloski: *Neuromuscular responses to two whole-body vibration modalities during dynamic squats*, Abstract presented at NSCA National Conference, July 2005
19. Kersch-Schindl K, Grampp S, Henk C, Resch H, Preisinger E, Fialka-Moser V, Imhof H.: *Whole-body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume*, Clin Physiol. 2001 May;21(3):377-82,
20. Lohman EB 3rd, Petrofsky JS, Maloney-Hinds C, Betts-Schwab H, Thorpe D.: *The effect of whole body vibration on lower extremity skin blood flow in normal subjects*, Med Sci Monit. 2007 Feb;13(2):CR71-6,
21. Stewart JM, Karman C, Montgomery LD, McLeod KJ.: *Plantar vibration improves leg fluid flow in perimenopausal women*, Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2005 Mar;288(3):R623-9. Epub 2004 Oct 7,

22. Oliveri DJ, Lynn K, Hong CZ.: *Increased skin temperature after vibratory stimulation*, Am J Phys Med Rehabil. 1989 Apr;68(2):81-5,
23. Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM.: *Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women*, J Am Geriatr Soc. 2004 Jun;52(6):901-8, [PMID 15161453](#)
24. Verschueren SM, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S, Vanderschueren D, Boonen S.: *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 Miner Res. 2004 Mar;19(3):352-9. Epub 2003 Dec 22, [PMID 15040822](#)
25. Delecluse C, Roelants M, Diels R, Koninckx E, Verschueren S.: *Effects of whole body vibration training on muscle strength and sprint performance in sprint-trained athletes*, Int J Sports Med. 2005 Oct;26(8):662-8, [PMID 16158372](#)
26. Cochrane D.J., Stannard S.R.: *Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players*, British Journal of Sports Medicine, 2005, Vol. 39, S. 860-865, [PMID 16244199](#)
27. Mahieu NN, Witvrouw E, Van de Voorde D, Michilsens D, Arbyn V, Van den Broecke W: *Improving strength and postural control in young skiers: whole-body vibration versus equivalent resistance training*, J Athl Train. 2006 Jul-Sep;41(3):286-93, [PMID 17043697](#)
28. Frost H.M.: *The Utah Paradigm of Skeletal Physiology Vol. 1*, ISMNI [1], 1960
29. Frost H.M.: *The Utah Paradigm of Skeletal Physiology Vol. 2*, ISMNI [2], 1960
30. Frost H.M.: *Defining Osteopenias and Osteoporoses: Another View (With Insights From a New Paradigm)*, Bone Vol. 20, No. 5, Mai 1997, S.385-391 [PMID 9145234](#)
31. Felsenberg D.: *Struktur und Funktion des Knochens*. Pharmazie in unserer Zeit 30(6), S. 488 - 493 (2001), ISSN 0048-3664
32. Jordan J.: *Good vibrations and strong bones?*, Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2005 Mar;288(3):R555-6., [PMID 15699358](#), [Full Text \(PDF\)](#)
33. Johnell O, Eisman J.: *Whole lotta shakin' goin' on*, J Bone Miner Res. 2004 Aug;19(8):1205-7. Epub 2004 Apr 5, [PMID 15231005](#)
34. Rubin C, Recker R, Cullen D, Ryaby J, McCabe J, McLeod K.: *Prevention of postmenopausal bone loss by a low-magnitude, high-frequency mechanical stimuli: a clinical trial assessing compliance, efficacy, and safety*, J Bone Miner Res. 2004 Mar;19(3):343-51. Epub 2003 Dec 22, [PMID 15040821](#)
35. Blottner D., Salanova M., Püttmann B., Schiffli G., Felsenberg D., Buehring B., Rittweger J.: *Human skeletal muscle structure and function preserved by vibration muscle exercise following 55 days of bed rest*, Eur J. Appl Physiol, 2006, Vol. 97, S. 261-271, [PMID 16568340](#)
36. Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, Mets T.: *The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial*, BMC Geriatr. 2005 Dec 22;5:17, [PMID 16372905](#)
37. Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S.: *Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial*, Gait Posture. 2007 Jul;26(2):309-16. Epub 2006 Oct 30, [PMID 17074485](#)
38. Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J.: *Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly*, Keio J Med. 2007 Mar;56(1):28-33, [PMID 17392595](#)