



TFD Nörolojik Fizyoterapi Grubu Bülteni

Cilt/Vol:3
Sayı/Issue:2
Şubat/February
2016
www.norofzt.org

VİBRASYON UYGULAMALARININ FİZYOTERAPİDE KULLANIMI

Vibrasyon, “salınım şeklindeki hareketlerle karakterize mekanik bir uyarı” olarak tanımlanmıştır. Vibrasyona biyomekanik olarak bakıldığında 3 parametresi vardır. Bu parametreler; vibrasyonun milimetre açısından salınım aralığını belirleyen genlik, bir saniye sürede oluşturduğu tekrar sayısını gösteren frekans ve vibrasyon sırasında ortaya çıkan ivmenin verdiği güç olarak tanımlanır.

1990’lı yılların başına kadar vibrasyon genellikle ağırlık antrenmanları sırasında kas kuvvetini artırmak için kullanılırken, daha sonraları denge ve hareket fonksiyonlarının geliştirilmesinde, kemik yoğunluğunun artırılıp osteoporozun önlenmesinde, kas tonusunun düzenlenmesinde ve diğer birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Vibrasyonun fizyoterapi uygulamaları ile birlikte kullanımı son yıllarda oldukça artmıştır. Vibrasyon insanda temel olarak iki şekilde uygulanabilir. Birinci yöntem, elde tutulan bir cisimle kasın en geniş kısmına doğrudan uygulanabilen lokal vibrasyon uygulaması olarak adlandırılır. Tüm vücut vibrasyon olarak adlandırılan ikinci yöntem ise, bir titreşim kaynağı tarafından platformun üzerinde uygulanır.





Vibrasyonun Etkileri

Kas kuvveti; Son yıllarda yapılan çalışmalarda egzersiz programlarının vibrasyon ile desteklendiğinde kas kuvvetini arttırdığı gösterilmiştir. Vibrasyon uygulamalarının kuvvetlendirme etkileri de Sir Isaac Newton'un hareket yasalarından Kuvvet=KütleXivme ($F=MXA$) prensibine dayalıdır. Bu yasaya göre gücün değiştirilebilmesi için kütlenin veya ivmenin değiştirilmesi gereklidir. Vibrasyon cihazları, geleneksel cihazların aksine uygulanan kütlenin değerini artırmak yerine sinüzoidal titreşimlerle var olan ivmeyi artırarak daha büyük bir kuvvet ortaya çıkarır.

Formula of Force



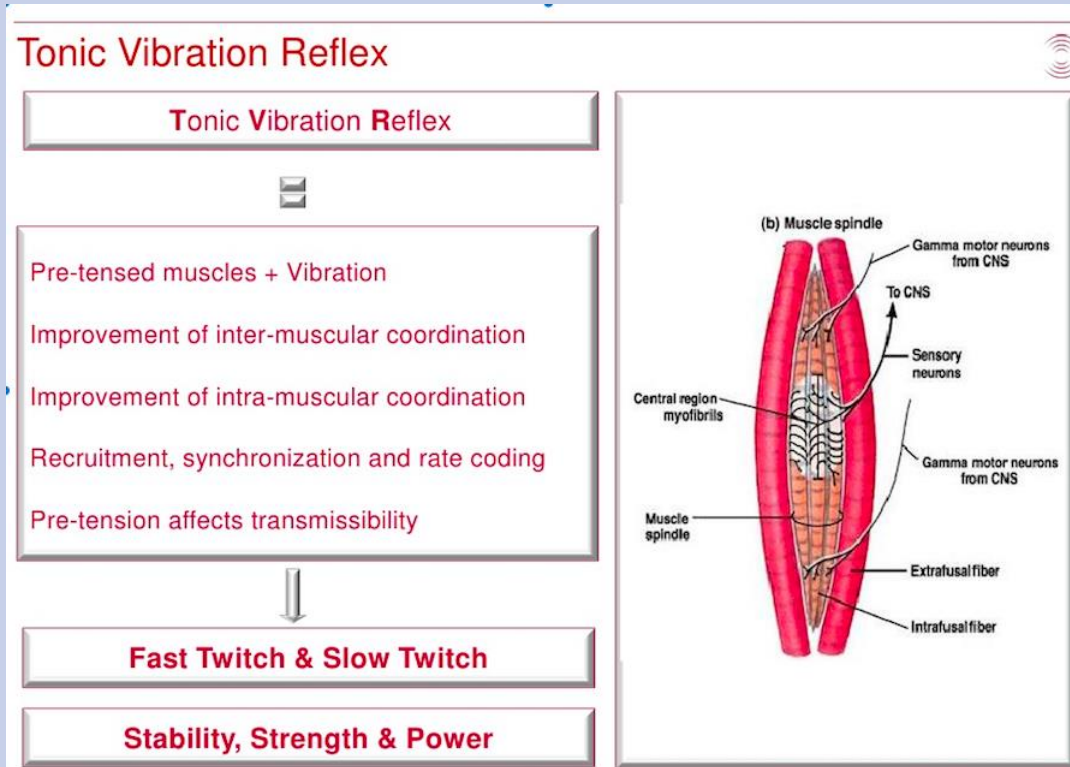
Normal: $F_{(z/vertical)} = 70\text{kg (bodyweight)} \times 9.81 \text{ m/s}^2 (1 \text{ g}) = 686 \text{ Newton}$	
Traditional resistance training: $F_{(z/vertical)} = [70\text{kg} + 58\text{kg extra weight}] \times 9.81 \text{ m/s}^2 (1 \text{ g}) = 1255 \text{ Newton}$	
Power Plate (Acceleration) training (30 Hz Low): $F_{(z/vertical)} = 70\text{kg (bodyweight)} \times 18.3 \text{ m/s}^2 (1.8 \text{ g}) = 1260 \text{ Newton}$	

Tüm vücut vibrasyonu kas kuvvetini geliştirmek için sıklıkla 30–60 saniye süreyle 25–40 Hz frekansta 1–2 mm amplitüde ve egzersiz programına ek olarak haftada 3 defa olmak üzere 6–10 hafta boyunca kullanılmaktadır. Lokal vibrasyonda ise genellikle kasın orta kısmına 30–65 Hz. Frekans 1–2 mm amplitüd ve 5 dakika süreyle uygulamalar tercih edilmiştir.

Propriyosepsiyon; Vibrasyonun uygulamalarının pozisyon hissi ve kinestezi üzerindeki etkileri, son yıllarda sıklıkla araştırılan bir konudur. Kaslarda, eklemlerde ve derideki duyu reseptörleri propriyosepsiyon duyusunda aktif rol oynarlar. Kasta propriyosepsiyon için en önemli reseptörler, golgi tendon organları ve kas

Vibrasyon Uygulamalarının Fizyoterapide Kullanımı

içciklerindedir. Pozisyon hissi ve hareket duyuları ile ilgili afferentler, kas içiğinde bulunur. Bunlar kas uzarken aynı zamanda kas içiği gerildiğinde ateşlenirler. Kas içiğindeki Ia afferentleri ekstremiteledeki hız değışikliklerine duyarlıyken, grup II afferentler pozisyon durumu ile ilgili bilgi verirler. Kas içiklerinin aktivitesi kasın uzaması ile birlikte artar. Pozisyonun duyusunun algılanabilmesi için eklemin her iki yüzündeki kasların da pozisyon ve hareket sırasında yeterli sinyal alabilmesi gereklidir. Kasın tendonu üzerine uygulanan vibrasyon aracılığıyla kas içiğinin yeterli aktivasyonu sağlandığında, eklem pozisyon değışiklikleri algılanabilir. Yapılan çalışmalara göre tüm vücut vibrasyonu sırasında iskelet kasları uzunluklarında küçük değışiklikler görülür. Vibrasyon uygulandığı sırada, kas içiğinin aktivitesini ve büyük alfa motor nöronların aracılığıyla kas fibrillerinin aktivasyonunu içeren “tonik vibrasyon refleksi” adı verilen bir cevap ortaya çıkar. Tonik vibrasyon refleksi aynı zamanda kas içiği aktivasyonunun ve polisinaptik yolların etkinliğinin artmasını sağlar. Tüm vücut vibrasyonu propriyosepsiyonun komponentlerinden eklem pozisyon hissini geliştirmek için sıklıkla 1–3 dk süreyle 5–25 Hz frekansta 2–6 mm amplitüde ve egzersiz programına ek olarak haftada 3–5 defa olmak üzere 8–24 hafta boyunca kullanılmaktadır. Lokal vibrasyonun uygulama süresi 30 saniyeden başlayarak kasın hassasiyetine göre 5 dakikaya kadar devam edebilir. Lokal vibrasyon genellikle 5–100 Hz frekans 1–4 mm amplitüde uygulanır.



Kas tonusu; Tüm vücut vibrasyonunun spastisite üzerindeki etkilerini gösteren çalışmalarda Modifiye Ashword Skalası ile spastisitenin azaldığını gösteren çalışmalar vardır. Vibrasyon kasa uygulandığında, kas içiği aktivasyonu ve grup la liflerinin iletimi aracılığıyla titreşen kasın kortikal uyarımı artar ve spastisite kontrol edilebilir. Aynı zamanda antagonist kasa uygulanan vibrasyon uygulamasında, respirokale inhibisyon ve supraspinal inhibisyon mekanizmalarıyla spastisite azaltılabilir. Bir başka teoriye göre spastisiteyle birlikte H-refleksinin süresi kısalır ve amplitütü artar. Vibrasyon uygulandığında, presinaptik inhibisyon mekanizmasını uyarabilir. Vibrasyonla birlikte grup la liflerinin presinaptik inhibisyonu, motor nöronlara nörotransmitter salınımını azaltır, motor nöronlarda grup la liflerinin etkisi azalır ve bu da uzayan H-refleks amplitüdünün tekrar kısalmasını sağlayarak spastisite tedavisini olumlu etkiler. Tüm vücut vibrasyonu kas tonusunun düzenlenmesi için tek seans olarak uygulanabildiği gibi haftada üç gün 45 sn. süreyle 4-6 hafta boyunca 20-50 Hz. frekans 2-4 mm amplitüd değerleri arasında uygulanır. Lokal vibrasyon ise kasın orta noktasına veya tendonuna 70-80 Hz frekansta 0.30-0.65 mm amplitüde 1 yıla kadar uygulanabilir .



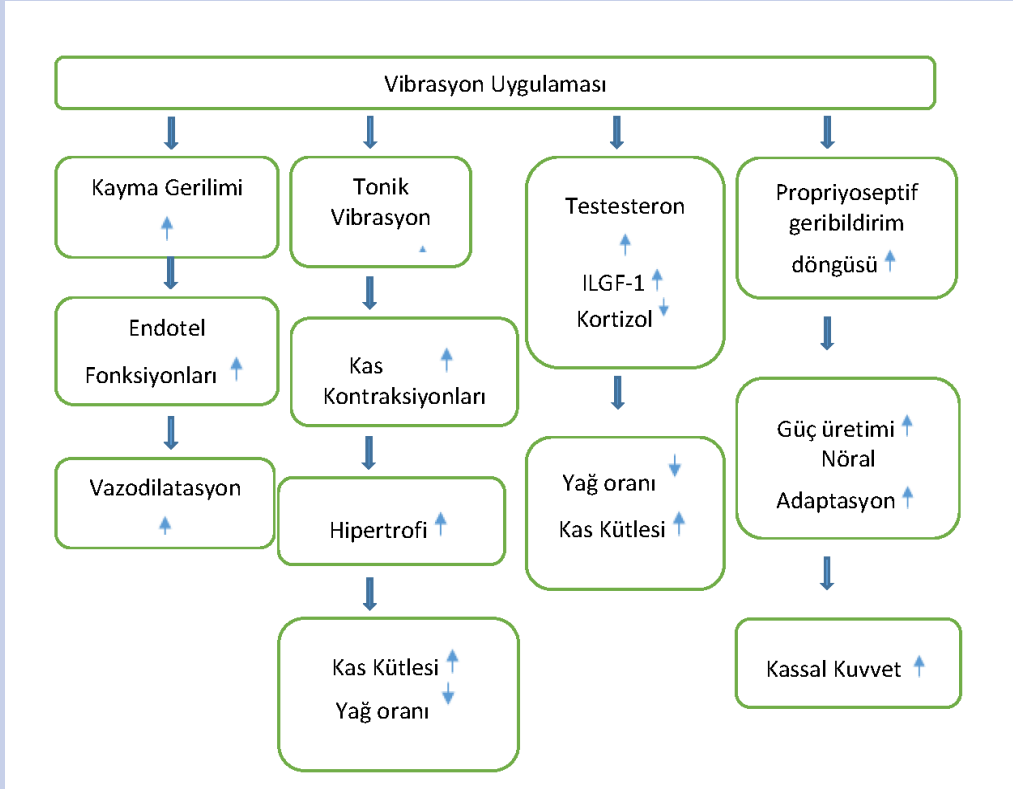
Vibrasyon Uygulamalarının Fizyoterapide Kullanımı

Hormonal Etkileri; Vibrasyon uygulamalarının endokrin sistemine etkisi son yıllarda tartışılan bir konudur. Yapılan çalışmalarda bu etkilerin yanı sıra tekrarlı kas kontraksiyonlarının endokrin sistemi ve metabolizmada bazı cevaplar ortaya çıkardığı gösterilmiştir. Vibrasyon kasa uygulandığında, büyüme hormonu ve testosteronun vücut dolaşımında artış meydana geldiği ve kortizol oranında azalma olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte, vücuttaki nöradrenalin düzeyinin arttığını, fakat diğer hormonlarda bir değişiklik olmadığını gösteren randomize kontrollü çalışmalar da vardır. Hormonal etkileri vibrasyon uygulamaları için genellikle tek seans olarak 26–30 Hz frekans 4 mm amplitüd ve toplam 10 dakika uygulanmıştır.

Kemik Yoğunluğu; Vibrasyon uygulamaları, kemik yoğunluğunu artırmak için de kullanılan alternatif yöntemlerden birisidir. Tüm vücut vibrasyonunun kemik yoğunluğunu artırmak için kullanılmaya başlanması, ilk olarak uzaya gidecek NASA astronotlarında kullanılmıştır. Kullanım amacı; hem kemik yoğunluğunu artırmak hem de yüksek yerçekimi kuvvetinden yararlanarak kas iskelet sistemini güçlendirmektir. Literatüre bakıldığında vibrasyon uygulamalarının kemik yoğunluğunu artırdığı, kırık riskini ise azalttığı gösterilmektedir. Vibrasyon uygulamalarının kemik yoğunluğunu nasıl artırdığı henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Çeşitli hipotezlere göre vibrasyon sinyallerinin kemik doku içine iletilerek, kemik hücrelerindeki mekanosensörlerin aktivasyonu ile kemik yoğunluğunu artırmak mümkündür. Kemik yoğunluğunu artırmak için yapılan çalışmalarda tüm vücut vibrasyonu; 12–40 Hz. frekanslarında, 0.7–5 mm amplitüde kullanılırken lokal vibrasyonu bu amaçla kullanan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Esneklik; Vibrasyon uygulandığında gergin kasların gevşemesi ile birlikte son yıllarda titreşimin, esnekliği artırıcı etkisinin olduğu da düşünülmektedir. Vibrasyon uygulamaları grup Ia liflerindeki aktivasyon ve esneme etkilerinin aynı anda görüldüğü “Busy Line Fenomeni” ortaya çıkarır. Ayrıca golgi tendon organına uygulanan vibrasyon aracılığıyla, grup Ib lifleri antagonist kaslarda inhibisyona yol açar. Vibrasyon uygulamasının esneklik üzerine oluşturduğu başka bir teori ise; vibrasyon uygulandığında ağrıya duyarlılığı azaltıp, ağrı eşliğini artırarak esneklik üzerinde olumlu etki yaptığı yönündedir. Esneklik üzerine bir diğer teori; vibrasyonun, uygulandığı bölgede kan akışı ve vücut sıcaklığını artırarak kastaki gerginliği azalttığı yönündedir. Esneklik için kullanılan tüm vücut vibrasyonu 44 Hz frekansta ve 3 mm amplitüde 15 dakika 3 haftalık protokolle uygulanırken, lokal

vibrasyon uygulamaları 30–90 Hz frekansta ve 0.8–0.9 mm amplitüde kullanılmaktadır.



Özetle günümüzde vibrasyon uygulamaları lokal veya tüm vücut vibrasyonu şeklinde birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Ancak yapılan çalışmalarda vibrasyonun etkileri konusunda henüz bir standardizasyon getirilememiştir. Bunun en önemli nedeni vibrasyonun henüz en uygun ölçütlerinin tam olarak belirlenememiş olmasıdır. Gelecekte yapılacak randomize kontrollü çalışmalarla vibrasyonun etkileri tam olarak anlaşılabilirse, vibrasyon uygulamalarının egzersiz yerine veya egzersizle birlikte kullanılan çok önemli bir alternatif uygulama olacağı öngörülmektedir.

TFD NÖROLOJİK FİZYOTERAPİ GRUBU

adına Uzm. Fzt. Ceyhun TÜRKMEN* tarafından hazırlanmıştır.

*Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
fztceyhunturkmen@gmail.com