

Elektriksel Uyarım (Elektroterapi)

Elektriksel uyarım fizik tedavide çok yaygın kullanılan bir yöntemdir. Eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetini artırmada, kasların yeniden eğitilmesinde, yapısal anormalliklerin düzeltilmesinde, kas spazmının ve ödemin giderilmesinde, kas tonusunun geliştirilmesinde, ağrının azaltılmasında ve yara iyileşmesinin uyarılmasında etkilidir. Ayrıca bazı ilaçların transdermal olarak uygulanmasında (iyontoforezis) da kullanılır (Johnson ve Levine, 2004).

Elektriksel uyarım ile ilgili terminoloji çok karışık olduğundan dolayı, APTA 1990 yılında elektoterapötik terminoloji standartlarını belirlemiştir. Buna göre ağrıyı azaltmak için kullanılan elektriksel uyarım cihazları TENS (Transcutaneous electrical nerve stimulation) olarak tanımlanmıştır. Kasların yeniden eğitilmesini sağlayan, kas atrofisini önleyen ve eklem hareketini artıran cihazlar da NMES (Neuromuscular electrical stimulation:nöromüsküler elektrik stimülasyonu) ya da EMS (Electrical muscle stimulation: elektriksel kas stimülasyonu) olarak tanımlanmıştır. Bir elektrot yardımıyla sinirleri transkutanöz olarak uyan bütün cihazlar TENS üniteleridir. Bir motor sinir tarafından innerve edilen kaslar için kullanılan cihazları NMES olarak, aktivasyonu için direk elektriksel uyarım gereken denerve kasları uyarmak için kullanılan aletleri de EMS olarak tanımlamak terminoloji açısından daha doğru bir yaklaşımdır (Johnson ve Levine, 2004).

Elektriksel Uyarımın Temel Prensipleri

Organizmanın yapı taşı olan hücrelerde, bir takım biyolojik olayların ortaya çıkışı kısmen ya da tamamen membran potansiyeline bağlıdır. Bu potansiyel hücre içinde negatif, hücre dışında pozitif yüklerin oluşturduğu bir elektriksel potansiyeldir. Elektroterapi; organizmadaki elektriksel olayların dışardan verilen elektrik akımıyla doğrudan etkilendiği yöntemlerdir. Kas ve sinirlerin uyarımında kullanılan elektrik akımları bu fonksiyonu hücre membranları arasındaki elektrik potansiyellerinde değişiklik yaparak meydana getirmektedirler (Başar, 2006). Elektroterapi amacıyla kullanılan akımlar 4 ana sınıfa ayrılır:

1. Doğru Akım (galvanik); sıfır frekans
2. Alçak frekanslı Akım; 1-1000 Hz
3. Orta frekanslı Akım; 1000-10000 Hz
4. Yüksek frekanslı Akım; 300 KHz- 24500 MHz.

Nöromusküler elektrik stimülasyonunda alçak frekanslı akımlar kullanılmaktadır. Alçak frekanslı akımlar; frekansları 1- 1000 Hz arasında değişen, sürekli yön değiştiren akımlardır. Elektroterapi uygulamalarında 1 ile 100 Hz arasında kalan akımlar kullanılır. Sık kullanılan alçak frekanslı akımlar; faradik akım, galvanik akım (doğru akım), galvanik-faradik bileşik akımlar, progresif (eksponansiyel) akımlar, diadinamik akımlar, sinuzoidal akımlar, dikdörtgen şekilli süreksiz akımlardır (Başar, 2006).

Elektrostimülasyonda kapalı devre oluşturmak için en az iki elektrotdan yararlanır. Epidermin yüzeyi düzensiz olduğu için elektrod ile deri arasında uygun bir iletken kullanılmalıdır. Ayrıca epidermis büyük oranda kuru keratin dokudan oluştuğu için yüksek bir elektrik direnci vardır. İletkenin görevi bu direnci azaltmak metal ve epidermis arasında üniform bir yüzey oluşturmaktır. Kan, kas ve sinir düşük dirençli kemik ve yağ dokusu yüksek dirençli dokulardır. En yüksek dirence epidermis sahiptir. Uyarılacak sinirin derinliği de direnç yönünden önem taşır (Beşaltı ve ark., 2001). Elektrot seçiminde elektriksel stimülasyon programının uygulanma amacı ve hasta için kullanım kolaylığı esas alınmalıdır. İletkenliği iyi olmalı, toksik olmamalıdır. Yüzeysel elektrotlar birçok terapötik ve fonksiyonel elektrik stimülasyonu uygulamalarında en sık kullanılan elektrot tipidir (Çetinkaya, 2005).

Elektriksel Uyarımın Etkileri

Tedavi amacıyla en çok tercih edilen akım, alçak frekanslı akımlardır. Alçak frekanslı akımların organizmadaki etkileri birbirinden farklı olmakla birlikte bunların ortak özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- a. Her uygulama başlangıcı ve sonucunda hücre zarlarının elektriksel potansiyellerinde değişiklik oluşur.
- b. Duyu sinirlerini uyararak neden oldukları blokaj aracılığıyla ağrı kesici etki sağlarlar.
- c. Bazı akımların trofik (büyümeyi uyarıcı) etkileri vardır. Bu etki vazodilatasyon ve kanlanmada artış ile oluşur
- d. Akımın şekli ve yoğunluğuna göre spazmı azaltır veya arttırırlar.
- e. Ödem azaltıcı etkileri vardır.
- f. Sinir ile bağlantısı kesilmemiş olan kaslar düşük düzeydeki alçak frekanslı akımlarla uyarılabilirler ancak sinir ile bağlantısı kesilmiş olan kasların uyarılabilmesi için daha yüksek

voltaja gereksinim duyulur. Yüksek voltaj uygulandığında duyu sinirleri şiddetli bir şekilde uyarılacağından hastalar bu akıma dayanamaz (Beşaltı ve ark., 2001).

Ağrıyı azaltmak için TENS cihazları kullanılmaktadır. Elektroanaljezi operasyon sonrasında oluşan ağrı için veya ligament incinmelerine ve kırıklara bağlı olarak oluşan ağrı için kullanılabilir. Spinal ağrı ve nöraljiyi içeren kronik iskelet-kas ağrılarının giderilmesinde de elektroanaljezi kullanılabilir. Başlangıç tedavisi için 15-20 dakikalık bir TENS uygulaması yeterlidir (Baxter ve McDonough, 2007).

Kaslarda kasılma oluşturmak için uygulanan elektriksel uyarım NMES olarak tanımlanmaktadır. Fonksiyonel elektriksel stimülasyon ya da fonksiyonel nöromüsküler stimülasyon terimleri ise zarar görmüş bir sinirin işlevini taklit etmeyi amaçlayan üniteleri tanımlar. İskelet kasları, merkezi sinir sisteminin istemli ya da otomatik kontrolü ile kontrakte olurlar. Ayrıca elektrik akımıyla da kası innerve eden periferik sinir uyarılarak kas kontrakte edilebilir. Elektriksel uyarım normal bir kasın kuvvetini artırmak için kullanılabilir, ancak aktif egzersiz kadar etkili değildir. Nörolojik hasarı olan hastalarda kas atrofisini önlemek, motor iyileşmeyi ve güçlenmeyi uyarmak ve kasların yeniden eğitilmesini sağlamak amacıyla da elektriksel uyarım kullanılabilir (Windsor ve ark., 1993).