

Nörostimülasyon Tedavisinde Alınması Gereken Önlemler ve Tıbbi Görüntüleme Tekniklerinden Faydalanma

Metin Tulgar*, Mustafa Yılmaz**

Özet: Transkütan elektronik nörostimülasyon, ağrının kontrolü amacıyla uzun yıllardır kullanılmaktadır. İmplantasyonla epidural omurilik stimülasyonu ise, hem yaygın dağılımlı kronik ağrının ve bilateral kontrolünde ve hem de periferik vasküler hastalıklar ile motor bozuklukların tedavisinde yerleşmiş bir yöntemdir. Uygulamada yapılan yanlışlar, bazen tedavinin amacından sapmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada, güvenli ve etkili bir nörostimülasyon tedavisi için uyulması zorunlu bilimsel esaslar ve önceki çalışmaların sonuçları gözden geçirilmiştir. Ayrıca nöroimplantasyon tedavisinin sonuçlarını değerlendirmekte kullanılan Doppler ultrason, Termografi, Talyum-201 sintigrafisi, Ksenon beyin perfüzyon sintigrafisi, SPECT ve PET gibi tıbbi görüntüleme teknikleri tanıtılmaktadır.

Anahtar kelimeler: TENS, Epidural spinal kord stimülasyonu (ESCS), Tıbbi görüntüleme teknikleri.

Transkütan elektronik nörostimülasyon, ağrı giderilmesinde uzun yıllardır kullanılmaktadır (1). İmplantasyonla epidural omurilik stimülasyonu (epidural spinal cord stimulation) yaygın ve/veya bilateral dağılımlı ağrıların kontrolünde ve vasküler orijinli hastalıklar ile motor disorder bozukluklarda giderek daha geniş bir şekilde uygulanmaktadır (2,3,4). Uygulamada yapılan yanlışlar, bazen tedavinin amacından sapmasına yolaçmaktadır. Klinik performansı kanıtlanmış olsa da, dikkatsiz bir uygulama sonucu bu yöntem, hastaya fayda yerine zarar verebilir (5). Güvenli ve etkili bir tedavi için, gerek transkütan, gerekse perkütan ve implantasyonla stimülasyon uygulamalarında aşağıda sıralanan bazı hususların üzerinde önemle durulmalıdır.

Nörostimülasyon Tedavisinde Dikkat edilmesi Gereken Hususlar:

1. TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) cihazları, test ameliyatı sonrasında omurilik stimülasyonu için kesinlikle kullanılmamalıdır. Bu amaçla kullanılması gereken perkütan stimülatörün çıkışı 10 mA ile sınırlıdır; oysa TENS cihazlarının maksimum çıkışı 50 mA ila 80 mA arasındadır. Dolayısıyla bir TENS cihazının omurilik test elektroduna bağlanması ölümlü sonuçlanabilecek kazalara neden olabilir.

2. Gerek TENS ve gerekse omurilik stimülatör cihazı uygulamaya başlamadan önce kapalı

*Yüzüncü Yıl Üniv. Tıp Fakültesi, Biyofizik ABD, Van

**Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp ABD, Malatya

Yazışma adresi: Doç. Dr. Metin TULGAR

Yüzüncü Yıl Üniv. Tıp Fakültesi, Biyofizik ABD, VAN

durumda olmalı, gerekli hazırlıklar (elektrod ve cihaz bağlantıları) tamamlandıktan sonra cihaz açılmalı ve akım şiddeti yavaş yavaş artırılmalıdır. Tedavi sırasında uyarılan bölgede, parestezi (hoş bir karıncalanma) hissedilmesi esastır. Uyarı ne çok hafif, ne de rahatsız edici seviyede olmamalı, akım şiddeti hastanın uyarı eşiği ile tolerans eşiği arasında ayarlanmalıdır. Tolerans eşiği çok düşük ve akımdan hemen rahatsız olan hastalarda tedaviye son verilmelidir.

3. Gebe kadınlar için yöntemin güvenilirliği henüz belirlenmemiş olduğundan hamile hastalarda uygulanmamalıdır.

4. Kalp pili (cardiac pace maker implant) taşıyan hastalar bu cihazları kullanmamalıdır.

5. Implantable nörostimülatör (epidural spinal cord stimulator veya deep brain stimulator) sahibi hastalar MR (manyetik rezonans) işlemine tabi tutulmamalıdır.

6. TENS uygulamasında elektrodlar boyunun ön kısmındaki arteriya karotis bölgesi üzerine konulmamalıdır.

7. TENS uygulamasında nadiren rastlanan ve elektrodların yerleştirildiği yerde oluşan deri alerjisi görülürse tedaviye son verilmelidir.

8. Tedavi için 20 ile 30 dakikalık süre yeterli olup, bu sürenin ortasında polariteyi değiştirerek muhtemel elektroliz etkisini elimine etmekte fayda vardır. Ani şok etkisinden kaçınmak için, bu işlemi yaparken önce cihaz kapatılmalı ve varsa polarite değiştirme anahtarları kullanılarak, yoksa elektrodların yerleri değiştirildikten (böylece polarite ters çevrilmiş olacaktır) sonra cihaz yeniden açılarak akım yavaşça artırılmalıdır.

9. Uzun dönem uygulama öncesinde, değişik stimülasyon tarzları klinikte test edilerek hastaya en yararlı yönetime karar verilmelidir. Liverpool Pain Research Institute tarafından yapılan sistematik mukayeseli çalışmalar göstermiştir ki, ağrı çeken hastalara seçme şansı verildiğinde, tedavi için klasik stimülasyon yerine burst ve HRFM (high rate frequency modulation-yüksek oranlı frekans modülasyonu) uygulamasını tercih etmektedirler (6,7).

10. Bir nörostimülatör cihazı basit bir sinyal jeneratörü değildir. Cihazın çıkışındaki parametreler nörofizyolojik ilkelere uygun değilse, verimsiz ve zararlı olabilir. Bu nedenle, temel tıbbi bilgiden yoksun, nörostimülasyon literatüründen habersiz bir elektrik-elektronik mühendisi, teknikeri veya teknisyenin, sadece klinisyenlerle konuşarak bu tip cihazların dizaynını ve üretimini üstlenmesi son derece tehlikelidir. Bu cihazların alınıp satılması ve kullanımı uzman hekimin tavsiyesi ve kontrolü altında olmalıdır. Omurilik stimülasyonu için test operasyonu bu işi bilen bir nöroşürji, nöroloji, fizik tedavi veya anestezi uzmanı tarafından yapılabilir; implantasyon operasyonu ise, kesinlikle bu konuda eğitilmiş bir nöroşürji uzmanınca üstlenilmelidir. Bu konular Avrupa ve A.B.D.'de olduğu gibi yasal düzenleme ile denetlenmelidir.

Stimülasyon Tedavisinde Tıbbi Görüntüleme Tekniklerinden Faydalanma:

Omurilik stimülasyonu sonucu ortaya çıkan hemodinamik değişiklikler Doppler ultrason, Termografi, Talyum-201 sintigrafisi, Ksenon beyin perfüzyon sintigrafisi, beyin SPECT (single photon emission computed tomography) ve PET (positron emission tomography) görüntülemeleri ile izlenebilir.

Doppler ultrason stimülasyon sırasında artan maksimum kan akış hızını ve normale dönen pulse eğilimini, Termografi ise ağırlı alanda belirgin bir ısı artışı gösterir. Talyum-201 sintigrafisiyle daha önceden hipovaskularize alanlarda kas perfüzyonundaki artış izlenmektedir (8).

Radyoksenon verilerek yapılan beyin perfüzyon çalışmasıyla servikal spinal kord stimülasyonuna cevap olarak beyin kan akımındaki artış gösterilmiştir (9).

Nörovejetatif sistem bozukluğu olan bir hastaya F-18 FDG (fludeoksiglukoz) verilerek alınan beyin PET görüntülemesinde, servikal spinal kord stimülasyonu öncesi serebral korteksde bölgesel glukoz metabolizmasının hızı çok daha yavaş iken, stimülasyon sonrasında arttığı gözlenmiştir. Aynı şekilde beyin kan akımının I-

123 IMP (iyodoamfetamin) SPECT ile incelenmesinde beyin perfüzyonunun glukoz metabolizmasındaki artışla hemen hemen aynı paterne sahip olduğu izlenmiştir. PET ve SPECT ile elde edilen bulgular servikal kord stimülasyonunun serebral glukoz metabolizmasını aktive ettiğini ve bunu da beyin kan akımında artışın takip ettiğini düşündürmektedir (10).

Broseta ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda, çeşitli düşük beyin perfüzyon sendromu olan hastalarda bir haftalık yüksek servikal (C1-C2) spinal kord stimülasyonundan sonra alınan MR (manyetik rezonans) görüntülerinde, öncekine göre herhangi bir değişiklik izlenmemiş; ancak SPECT bulguları perilezyonal alanda perfüzyon artışını göstermiştir (11).

Precautions for Neurostimulation Therapy and Utilisation of Medical Imaging Technics

Abstract: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) has long been used to relieve pain. Epidural spinal cord stimulation (ESCS) is also an established surgical procedure for the treatment of peripheral vascular disease and motor disorders as well as the management of extensive and bilateral persistent pain. Caos in this field sometimes misleads this otherwise clinically accepted method. In this study, the relevant scientific basis and the findings of previous studies, that have to be considered for safe and effective neurostimulation therapy, are reviewed. Several medical imaging technics, such as ultrasound Doppler, Thermography, Scintigraphy with 201Tl, Xenon-CBF, SPECT and PET, employed to evaluate the results of ESCS, are also presented.

Key words: TENS, epidural spinal cord stimulation (ESCS), medical imaging technics.

Kaynaklar

1. Miles JB: Electrical stimulation for the relief of pain. Ann R Coll Surg Engl 66:108-112, 1984.
2. Sheally CN, Mortimer JT, Reswick J: Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal column: preliminary preclinical reports. Anaesth Analg 46: 489-491, 1967.
3. Jacobs MJ, Jorning PJ, Beckers RC, Ubbink DT, Van-Kleef M, Slaaf DW, Reneman RS: Foot salvage and improvement of microvascular blood flow as a result of epidural spinal electrical stimulation. J Vasc Surg 12: 354-360, 1990.
4. Barolat G, Mykelbust JB, Hemmy DC, Wenninger W: Immediate effects of spinal cord stimulation in spinal spasticity. J Neurosurg 62: 558-562, 1985.
5. Tulgar M: Advances in electrical nerve stimulation techniques to manage chronic pain: An overview. Advances Therapy 9: 366-372, 1992.

6. Tulgar M, McGlone F, Bowsher D, Miles JB: Comparative effectiveness of different stimulation modes in relieving pain. Part II: A double blind controlled clinical trial. *Pain* 47: 157-162, 1997.
7. Tulgar M, McGlone F, Bowsher D, Miles JB: Comparative effectiveness of different stimulation modes in relieving pain. Part I: A pilot study. *Pain* 47:151-155, 1991.
8. Roldan P, Joanes V, Santamaria J, Barcia Salorio JL, Carbonell C, Tejerina E: Hemodynamic changes from spinal cord stimulation for vascular pain. *Acta Neurochir Suppl Wien* 39: 166-169,1987.
9. Hosobuchi Y: Treatment of cerebral ischemia with electrical stimulation of the cervical spinal cord. *PACE Pacing Clin Electrophysiol* 14: 122-126, 1991.
10. Momose T, Matsui T, Kosaka N, Ohtake T, Watanebe T, Nishiawa J, Abe K, Taraka J, Takakuru K, Iio M: Effect of cervical spinal cord stimulation (cSCS) on cerebral glucose metabolism and blood flow in a vegetative patient assessed by positron emission tomography (PET) and single photon emission computed tomography (SPECT). *Radiat Med* 7: 243-246, 1993;
11. Broseta J, Garcia March G, Sanchez Ledesma MJ, Goncalves J, Silva I, Barcia JA, Llaser JL, Barcia Salorio JL: High cervical spinal cord electrical stimulation in brain low perfusion syndromes. *Stereotact Func Neurosurg* 62: 171-178, 1994.