

Bir Elektro Analjezi Yöntemi: Transkütan Elektriksel Sınır Stimülasyonu ve Hemşirenin Rolleri

An Electroanalgesia Method: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Nurses` Role

(Derleme)

Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi (2015) 50-60

Sevilay ERDEN*, Sevilay ŞENOL ÇELİK**

*Çukurova Üniversitesi Adana Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü, Adana, Türkiye

** Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 13 Haziran 2014

Kabul Tarihi: 24 Kasım 2014

ÖZ

Ağrı rehberleri ve yapılan çalışmalar, etkili ağrı yönetimi için analjeziklerin farmakolojik olmayan yöntemlerle birlikte kullanılmasını önermektedir. Bu yöntemlerden biri Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonudur (TENS). TENS, ameliyat sonrası ağrı kontrolünde yaygın olarak kullanılmakta olup, etkisi hala tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda TENS'in şiddetli ağrıda etkili olmadığı, bazılarında ise ağrıyı ve analjeziklerin tüketimini azalttığı belirtilmiştir.

Hemşirelerin en az yan etki ile en etkin analjeziyi sağlama konusunda sorumlulukları vardır. Tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olan TENS uygulamasında hemşirelerin görevleri bulunmakta olup, bu görevler mesleğin otonomisini arttırmaktadır. Ancak gözlemlerimiz, ülkemizdeki hastanelerde TENS uygulamasına ilişkin bir protokolün olmadığını, hemşirelerin bu uygulamayı yapmadıklarını göstermektedir. Oysa ülkemizde TENS hemşirelik yönetmeliğinde, hemşirenin doktor ile birlikte yaptığı uygulamalar arasında yerini almıştır. Ağrı yönetiminin bir ekip işi olduğu göz önünde bulundurulacak olursa, hemşire ağrı yönetiminde anahtar rolü üstlenmeli ve farmakolojik olmayan bu yöntemi uygulamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, TENS, elektroanaljezi, farmakolojik olmayan analjezi, hemşire

ABSTRACT

For effective pain management, pain guidelines and studies recommend the use of non-pharmacological methods combined with analgesics. One of these methods is Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). Even though TENS has been extensively used in postoperative pain control, its' effects are still controversial. Some studies indicate that TENS

is ineffective in severe pain control, whereas, some indicate as it is effective and reduces analgesics use.

Nurses have responsibilities in providing most effective analgesia with least side effect. Nurses' roles and responsibilities in TENS, which is a complementary treatment method, believed to strengthen their autonomy as a profession. Based on our observations, hospitals in Turkey don't have TENS protocol and nurses don't administer TENS, whereas nursing regulation states and lists TENS administration as one of a nursing intervention. As pain management requires teamwork, nurses should take the key role in pain management and use this non-pharmacological pain control method.

Key Words: Pain, TENS, electroanalgesia, nonpharmacologic analgesia, nurse

Giriş

Etkili ağrı yönetimi için geliştirilen klinik uygulama rehberlerine ve yeni analjezi tekniklerine rağmen hastalar ameliyat sonrası orta ve şiddetli düzeyde ağrı çekmektedir¹. Hastanın ağrı ve rahatsızlık çekmesine ek olarak, kontrol edilmeyen ağrı hasta için fizyolojik ve psikolojik, bakım verenler için ise maddi bir yüküdür¹. Ameliyat sonrası gelişen ağrı kaynağının birden fazla olması (cilt ve kasların kesilmesi, sinir hasarı vb) nedeniyle tek bir analjezi tekniği ağrı kontrolünde etkin olamamaktadır. Birden fazla tekniğin ya da ilacın kullanıldığı analjezi yaklaşımı, tek bir analjezi yaklaşımına göre ameliyat sonrası ağrı kontrolünün etkinliğini arttırmaktadır²⁻⁴. Amerika Sağlık Bakım Politika ve Araştırmaları Ajansının Akut Ağrı Yönetimi Rehberleri ve yapılan çalışmalar ameliyat sonrası ağrıda analjezik kombinasyonları ile farmakolojik olmayan yöntemlerin birlikte kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır⁵⁻⁷. Bu şekilde ağrının duyuşal, duygusal ve bilişsel yönlerinin daha iyi kontrol altına alındığı belirtilmektedir⁸.

Ameliyat sonrası analjezik etkiyi güçlendirerek analjeziklerin kullanımını azaltacak farmakolojik olmayan yöntemler arasında solunum egzersizleri, gevşeme teknikleri (hipnoz, meditasyon vb), müzik, interkostal sinirlerin -600 derecede bloke edilmesi esasına dayanan kriyoanaljezi, insizyon bölgesine hafif bası uygulanması, hasta ile ağrısı hakkında konuşulması, sessiz ortam sağlanması ve Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (Transkütan Electrical Nerve Stimulation TENS) yer almaktadır^{2,9-11}. TENS, cilde yerleştirilen elektrodlar aracılığıyla, cilt yoluyla sinir sistemine kontrollü ve düşük voltajlı elektrik akımı uygulama yöntemidir¹².

Çok karmaşık ve çok boyutlu bir deneyim olan ağrının yönetiminde ilaçlarla birlikte invaziv olmayan, kolay, ucuz ve güvenilir bir tedavi yöntemi olarak TENS önerilmektedir⁷⁻⁹. Bir elektro analjezi yöntemi olan TENS uygulaması deri stimülasyonu yoluyla analjezik etki göstermektedir. Bu etki çeşitli teorilerle açıklanmıştır. Teorilerden biri kapı-kontrol teorisidir. Bu teoriye göre kalın A lifleri ile omuriliğin arka boynuzuna taşınan, düşük eşik değerli mekanoreseptörlerden gelen şiddetli duyuşal uyarılar, nosiseptörlerin aktivitesini baskılamaktadır. Kalın A lifleri dokunma, basınç, vibrasyon ve elektriksel duyuşları içermekte olup, bu lifler ile taşınan uyarılar ağrı oluşturmaz. Bu mekanizmaya göre, yüksek frekanslı düşük yoğunluktaki TENS uygulaması ile uyarılan kalın A lifleri, spinal kapının kapanmasına yol açarak ağrının beyin tarafından algılanmasını önlemektedir. Bir diğer teori ise duyuşal sinirlerin düşük frekanslı yüksek yoğunluktaki TENS ile uyarılması endorfin salınımını artırmakta, böylece ağrının algılanması azalmaktadır¹³⁻¹⁵.

Günümüzde TENS'in en yaygın kullanılan tipi yüksek frekanslı, kısa akım geçiş süreli ve düşük yoğunlukta uyarının verildiği konvansiyonel (geleneksel) TENS'tir. Bu tip uyarının kapı kontrol teorisi ile analjezik etki sağladığı düşünülmektedir. Bu TENS her türlü ağrıda kullanılsa da, en çok akut ve postoperatif ağrıda tercih edilmektedir^{13,16}.

TENS konusunda yapılan çalışmalarda TENS'in ağrı kontrolünde güvenle kullanılabileceği, ancak şiddetli ağrıyı azaltmadığı bildirilmiştir¹⁷⁻²⁰. TENS'in etkinliğinin stimülasyon alanı, frekans, yoğunluk ve elektrik stimülasyon süresi gibi etmenlere bağlı olduğu tahmin edilmektedir⁴⁰⁻⁴⁴. TENS'in şiddetli ağrıda etkisiz olduğunu bildiren çalışmaların yanında, bu yöntemin ağrıyı ve analjeziklerin kullanımını anlamlı derecede azalttığını; opioidlere eklenmesiyle analjezik etkiyi arttırdığını ve solunum fonksiyonlarını iyileştirdiğini gösteren çalışmalar da vardır^{9,21-28}. Hastanın ağrı kontrolünde etkin olabilen bu yöntemin ağrı ve rahatsızlığı azaltarak hastaya hem fizyolojik hem de psikolojik açıdan yararlı olacağı düşünülmektedir.

TENS'in en önemli avantajı; hemşireler tarafından kolaylıkla uygulanabilmesi ve hasta ya da ailelere kolayca öğretilmesidir. Ancak, gözlemlerimiz hastanelerde ameliyat sonrası ağrı kontrolünde sıklıkla farmakolojik yöntemlerin kullanıldığını, TENS'in bilinmediğini ve uygulanmadığını düşündürmektedir.

Hasta ile 24 saat birlikte olması nedeniyle ameliyat sonrası hasta izleminde hemşirenin rolü büyüktür. Hastanın bakım ve tedavisinden sorumlu olan hemşireler, en az yan etki ile en etkin analjezinin sağlanması konusunda ekip içinde üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmelidir. TENS uygulamasına yönelik yurt dışında yapılan hemşirelik çalışmalarına bakıldığında hemşirelerin ağrı tedavisinde farmakolojik olmayan bir yöntem olarak TENS'i uyguladıkları ve TENS'in evde uygulanmasına yönelik hastalara eğitim verdikleri görülmektedir²⁹⁻³¹. Buna ek olarak, New York Hemşireler Derneği TENS'in tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olduğunu ve hemşirelik bakımında kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Dernek, bu tür tedavi yöntemlerinde özel uygulamalı eğitimin ve klinik deneyimin önemli olduğunu, hemşirenin tedavinin yararlarına ve risklerine yönelik hastayı bilgilendirme ve destekleme konularında sorumluluğu bulunduğunu ifade etmiştir. Dernek ayrıca, hemşirenin TENS uygulamasında yardımcı ve koordinatör rollerinin bulunduğunu, bu rollerin hemşirenin mesleki otonomisini güçlendirdiğini belirtmiştir³².

Klinik gözlemlerimiz ameliyat sonrası ağrının azaltılması için TENS kullanımına ilişkin bir protokol olmadığı, hemşirelerin TENS'i uygulamadıkları ve sadece doktor istemindeki analjezik ilaçları uyguladıkları yönündedir. Ayrıca ülkemizde hemşirelerin ameliyat sonrası analjezide, TENS uygulamasına yönelik çalışmalarının olmadığı belirlenmiştir. Yurt dışında hemşirelerin ağrı tedavisinde uyguladıkları bu yöntem, ülkemizde hemşirelik yönetmeliği (19 Nisan 2011 yılında yayınlanan 27910 sayılı Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik) ile hemşirenin hekim ile birlikte yaptığı uygulamalar arasında yerini almış olup, hemşirenin ağrı kontrolü konusunda önemli rollerinin olduğunu göstermektedir. Bu yönetmelikte hemşire, TENS uygulamasını "Hekim kararı ile uygular" ve "Hekim ile birlikte yapar" ifadeleri yer almaktadır. Ağrı yönetiminin bir ekip işi olduğu göz önünde bulundurulacak olursa, ameliyat sonrası dönemde hastanın yakın izleminden sorumlu, tanı ve tedaviye yön verici olan hemşire, bu konuda anahtar rolü üstlenmelidir. Bu nedenle bu makalede TENS uygulamasından ve hemşirenin rollerinden bahsedilecektir

Transkütan Elektriksel Sınır Stimülasyonu (TENS)

TENS en yaygın kullanılan elektroanaljezi yöntemidir³³. İnvaziv olmayan bu yöntemde, cilde yerleştirilen yüzeysel elektrotlar aracılığıyla sinir sistemine kontrollü ve düşük voltajlı elektrik akımı uygulanmaktadır^{34,35}.

TENS'in Tarihi

Modern tıp tarihinde elektriksel uyarı, değişik şekillerde hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Dünyada ilk kez M.Ö. 46 yılında Scirbonius Largus baş ağrısı ve artrit bağı gelişen ağrılarda elektrikli yılan balığının tedavi edici etkisini yayınlamıştır. James Churchill gibi araştırmacılar 19. yüzyıl başlarında değişik cihazlarla elde ettikleri elektriksel uyarıları tedavi etmek amacıyla kullanmışlardır. İlk kez 1965 yılında Melzack ve Wall'un ortaya attığı kapı kontrol teorisi ile TENS' in ağrı tedavisindeki önemi artmıştır^{16,36}. Gerek kapı kontrol teorisinin açıklanması, gerekse 1967 yılında yapılan bir çalışmada yüksek frekanslı akım ile kalın liflerin uyarılması sonucunda nöropatik ağrının azalması, TENS'in o tarihten bugüne ağrı tedavisinde en sık kullanılan biyomedikal yöntem olmasına yol açmıştır³⁵.

TENS'in yüzeysel elektrotlarla cilt üzerinden uygulanabilmesi, kolayca taşınabilmesi, hastanın kendi kendine uygulayabilmesi, her zaman her yerde kullanılabilmesi ve yan etkisinin bulunmaması gibi avantajları nedeniyle günümüzde bu yöntemin kullanımı artmıştır^{12,37}. TENS ağrı tedavisinde kolay uygulanabilen, güvenilir ve etkili olduğu için Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (U.S. Food and Drug Administration-FDA) tarafından birçok cerrahi girişimden sonra, doğumda ve çeşitli hastalıkların yol açtığı akut ve kronik ağrıda kullanım onayı alınmıştır^{13,16}.

TENS Cihazı

Piyasada değişik özelliklere sahip birçok TENS cihazı bulunmaktadır. Etkili analjeziyi sağlayacak TENS cihazını seçmek, ancak kullanım endikasyonlarını ve cihazın teknik özelliklerini bilmekle mümkün olabilmektedir. Cihaz cepte ya da kemere takılarak taşınabilen büyüklükte olup, pille çalışmaktadır. Yeni model TENS cihazları 2 kanallıdır ve her kanalın parametreleri diğerinden bağımsız olarak ayarlanabilmektedir. Bu durum ağrının değişik karakterlerde ve yaygın olduğu hastalarda avantaj sağlamaktadır³⁸.

Periferik sinir sisteminin uyarılması için güç kaynağı, ampifikatör (yükselteç) ve elektrotlar gerekmektedir. Güç kaynağı ve amplifikatör TENS cihazı içinde yer almaktadır. Üretilen akım genellikle bifazik dalga şeklinde olup sıfır elektrik yüküne sahiptir. Bu şekilde iyonizasyonun neden olduğu deri irritasyonu engellenmektedir. Güç kaynağında üretilen akım ampifikatörde artırılarak elektrotlara ulaşmaktadır³⁸.

TENS Elektrotları

TENS'in amacı elektrotlar aracılığıyla deriyi hasara uğratmadan deri altındaki sinir liflerini kontrollü şekilde uyararak ağrı kontrolünü sağlamaktır. Elektrotların tek



Şekil.1. TENS Cihazı (www.a3bs.com)

kullanımlı veya tekrar kullanımlı birçok çeşidi bulunmaktadır. Tekrar kullanımlı elektrotlar karbonize silikondan yapılmış olup 4-6 ay süreyle kullanılabilir. Elektrotlar ve deri yüzeyi arasında akımın iletimini kolaylaştıran bir jel kullanılmaktadır. Bu jel sayesinde deri direnci azaltılmaktadır. Yeni tip TENS cihazlarında elektrotlar kendinden jellidir. Elektrotların yüzeyi ortalama 10-15 cm çapında olmalıdır. Daha küçük yüzeyli elektrotlar yüksek akım şiddetleri kullanıldığında ciltte irritasyona, daha geniş elektrotlar ise yetersiz akıma neden olabilmektedir^{13,16,39}.

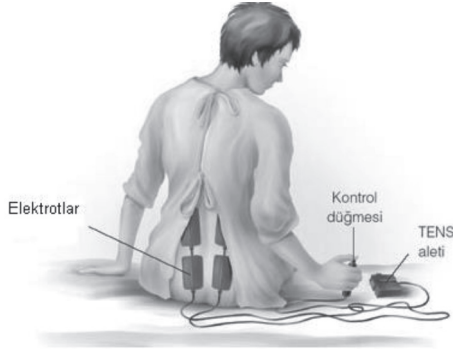
Elektrotlar genellikle vücudun ya da ekstremitelerin fonksiyonel hareketine engel olmayacak biçimde yerleştirilmelidir. Çoğu uygulama modellerinde stimülasyon alanları akupunktur noktalarını; tutulan dermotomal alanı; ağrılı, tetik, motor ve periferik sinir yüzeyel noktaları içermektedir^{13,16,39}.

Elektrotlar yerleştirilirken ağrının lokalizasyonu, hastanın yaşı ve cilt duyarlılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Cilt irritasyonunun oluşmaması için; cilt ve elektrotlar temiz tutulmalı, cilt alkol ile temizlenmeli, birbirine yakın konulmamalı ve değişik bölgelere yerleştirilmelidir^{13,16,39}. Bazı TENS cihazlarında hastaların elektrik akımının akım şiddetini (yoğunluğunu) ayarlayabilecekleri kontrol düğmeleri bulunmaktadır. Kullanımı basit olan kontrol düğmeleri, yoğunluk ayarlarında hassasiyeti mümkün kılmaktadır.

TENS'in Parametreleri

TENS uygulamasında farklı modeller bulunmaktadır. Bu modellerin daha iyi anlaşılması için TENS değişkenleri bilinmelidir. Bu değişkenler amplitüd, frekans ve atım süresi olup, tanımları aşağıda yer almaktadır.

Amplitüd (akım şiddeti); akım dalgasının yüksekliğini göstermektedir. Miliamper (mA) ile ölçülmektedir. Amplitüd yükseltildiğinde uyarılan sinir liflerinin sayısı artmaktadır. TENS, kalın miyelinli hızlı ileten lifleri uyardığından, yüksek amplitüde



Şekil 2. TENS cihazı ve elektrotların yerleşimi (saglikpark.com)

ayarlanmasına gerek duyulmamaktadır. Amplitüd hastanın akımı algılamasıyla ve uyarının şiddetiyle ilgili olduğundan, amplitüdü hasta parestezi algılayacak, ancak ağrı duymayacak şekilde artırmak daha doğru bir yaklaşımdır³⁸.

Frekans; bir saniyede üretilen elektriksel uyarın sayısı olup, Hertz (Hz) ile ölçülmektedir. Frekans, 1-200 Hz arasında ayarlanabilmektedir. Konvansiyonel TENS uygulamasında 30-100 Hz arası, akupunktur benzeri TENS uygulamasında ise 1-2 Hz arası uygundur³⁸.

Atım süresi (atım genişliği); akımın süresini ifade etmektedir. Genellikle 50-250 milisaniye (msn) arasında ayarlanmaktadır. Bu aralık kalın miyelinli hızlı ileten sinir liflerinin uyarılması için en uygun aralıktır³⁸.

Günümüzde kullanılan TENS aletleri amplitüd 0-80 mA, frekans 1-150 Hz ve atım genişliği 10-300 msn arasında değişen uyarı akımları vermektedir³⁸.

TENS Uygulama Modelleri

TENS'in uygulama modelleri arasında 5 tip model bulunmaktadır. Bunlar^{13,16,39}:

- **Konvansiyonel (Geleneksel) TENS:** En yaygın kullanılan uygulama modelidir. Her türlü ağrı için kullanılsa da, en çok ameliyat sonrası ağrı ve akut ağrı tercih edilmektedir.

Bu modelde yüksek frekanslı, kısa atım süreli ve düşük amplitüdü uyarı verilmektedir. Frekansı genellikle 50-100 Hz, atım süresi 200 msn ve amplitüd yoğunluğu ise kontraksiyon oluşturmadan, aşırı rahatsızlık hissi vermeden ve hafif karıncalanma oluşturacak şiddette 1-100 mA arasındadır.

Konvansiyonel TENS yönteminde en iyi etkiyi elde etmek için elektrotlar ağrılı bölgenin altına ve üstüne yerleştirilmelidir. Konvansiyonel TENS'in etkisi 30 dakikada başlamakta ve tedavi kesildikten sonra yaklaşık 2 saat içinde de kaybolmaktadır. Tedavi süresi 30 dakikadan birkaç saate kadar uzayabilmektedir. Teorik olarak 24 saat aralıksız uygulansa da yarım saatlik uygulamalar analjezi için yeterli olmaktadır.

- **Akupunktur Benzeri TENS:** Akupunkturun elektrodlarla uygulanması olup frekans 1-10 Hz, atım süresi 0-200 msn olarak ayarlanmaktadır. Amplitüd yoğunluğu hastanın tolere edebileceği yükseklikte olmakla birlikte, genellikle gözle görülür bir kontraksiyona yol açmaktadır. Bu tip TENS küçük çaplı C liflerini etkilemekte olup, stimülasyonun endorfin salınımını etkileyerek analjezik etki sağladığı düşünülmektedir. Daha çok kronik ağrıda ve tetik nokta (kas dokusundaki düğüm bölgeleri ve bantlar) üzerinde uygulanmaktadır.

Günümüzde konvansiyonel TENS'in Kapı Kontrol Teorisine göre; Akupunktur benzeri TENS'in ise Endorfin Teorisine göre analjezi sağladığı kabul edilmektedir.

- **Kısa-Yoğun TENS:** Hiperstimülasyon analjezisi de denilen bu tip uygulamada kısa süreli yüksek frekansta ve hastanın dayanabileceği en yüksek şiddette akım verilmektedir. Frekansı 50-150 Hz, atım süresi 100-200 msn olarak ayarlanmaktadır. Ağrıyı gidermek için şiddetli akım uygulandığında ritmik olmayan kas kontraksiyonu, hatta tetanik kontraksiyon görülmektedir. Bu modelde bütün duyuşsal ve motor lifler etkilenmektedir. Analjezi 1-15 dakikada başlamakta, buna karşın uyarı sonrası analjezi oldukça kısa sürmektedir.
- **Patlayıcı (burst) TENS:** Bu yöntemle yüksek (50-100 Hz) ve düşük (1-10 Hz) frekansta akımlar birbiri ardından verilmektedir. Bu tip stimülasyon gözle görülür kas kontraksiyonuna neden olmaktadır. Analjezik etki geç başlasa da uzun sürmektedir.
- **Modüle Edilmiş TENS:** TENS'in son 10 yıldır kullanılmaya başlanan yeni bir uygulama yöntemidir. Sinirin uyumunu azaltmak için atım süresi veya şiddeti ya da her ikisi birden belirli aralıklarla değil, rastlantısal verilmektedir.

TENS'in Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

TENS'in etkili ve güvenilir bir analjezi yöntemi olarak kullanılabilmesi için endikasyonlarına ve kontrendikasyonlarına dikkat edilmelidir. TENS tedavisi için endikasyonlar ağrı sendromlarıdır. Bunlar arasında kas-iskelet sistemi ile ilgili akut ağrılı durumlar (kırık ağrısı, kas zorlanması, artrit vb), akut ameliyat sonrası ağrı, kardiyopulmoner ağrı, kronik ağrı (bel ve boyun ağrısı vb), migren, doğum ağrıları, dismenore, atroza bağlı ağrılar, fantom ağrısı, trigeminal nevralsi, interkostal nevralsi, periferik nöropatiler, ilerlemiş malignensi ile ilişkili ağrılar yer almaktadır.^{13,16,35,38} Bu ağrılara ek olarak TENS, tedavilerden önce (kontraktür ve debrütman gerilmesi gibi) hastanın ağrı eşliğini yükseltmek için de kullanılmaktadır.

TENS, kalp pili olan hastalarda elektriksel uyarılar kardiyak pacemaker çalışmasını bozabileceği için; kardiyak hastalığı olanlarda göğüs ön duvarına; larinks iç kaslarının hasarına neden olabileceği için boyun ön-iç tarafına; hipotansiyona ve vazovagal reflekse neden olabileceğinden karotis sinüs üzerine veya yakınına; epilepsi, geçici iskemik atak ve serebrovasküler olay geçiren hastaların baş ve boyun bölgesine; göz ve mukozalar üzerine ve ciltte tahriş olduysa kullanılmamalıdır. Ayrıca TENS'in embriyo üzerine etkileri bilinmediğinden gebeliğin ilk 3 ayında kullanılması uygun değildir.^{13,16,35,40} Yan etki olarak uzun süreli (24 saat aralıksız) uygulamalarda ciltte bazen elektrotlar altında allerjik reaksiyon gelişebilmektedir. Bunların dışında ciddi bir uygulama kısıtlaması bulunmamaktadır.

TENS Uygulamasında Hemşirenin Rollerini

TENS, ağrı merkezindeki uzman doktor tarafından istem edilen bir analjezi yöntemidir. TENS'in hangi hastaya uygulanacağı, parametreleri, uygulama alanı ve süresi doktor tarafından belirlenmektedir. Bu uygulama, TENS konusunda eğitimli hemşire (TENS uygulaması konusunda fizyoterapi ya da algoloji uzmanından) ve doktorun işbirliğini gerektirmektedir³⁹. TENS uygulamasında hemşirenin rollerini;

- Uygulamadan önce cihazın şarj/pil durumunun, elektrotlarının ve jelin kontrol edilmesi,
- İsteme uygun TENS modunun (konvansiyonel, akupunktur benzeri vb) ve parametrelerinin ayarlanması,
- Hastaya TENS konusunda bilgi verilmesi (süresi, yan etkileri vb),
- TENS uygulamasının etkin olması ve uygulama süresince hastanın rahatının sağlanması için hastaya uygun pozisyon verilmesi,
- TENS uygulanacak bölgenin/cildin hazırlanması (temiz ve kuru olması, görünür olması),
- Uygulama sırasında hastanın izlenmesi,
- Uygulama sonrasında tedavi modu, parametreleri, süresi ve hasta cevabı konularında kayıt tutulmasıdır.

Yapılan çalışmalarda ameliyat sonrası analjezi konusunda çelişkili sonuçlar bildirilse de, çalışmalardaki ortak nokta TENS'in farmakolojik yöntemlere eklenmesinin ağrı düzeylerini ve dolayısıyla analjezik kullanımını azalttığı ve yan etkilere yol açmadığı için güvenle kullanılabileceği yönündedir^{38,39}. Ancak, gözlemlerimizden ve incelediğimiz çalışmalardan yola çıkılarak, hastanelerde torakotomi sonrası ağrı kontrolünde sıklıkla farmakolojik yöntemlerin kullanıldığı, TENS'in uygulanmadığı görülmektedir. Oysa elektro analjezi yöntemi olarak TENS sağladığı etkin analjezi ile torakotomi sonrası önerilmektedir^{9,21}.

Sonuç

Ağrı yönetiminin bir ekip işi olduğu göz önünde bulundurulacak olursa, ameliyat sonrası dönemde hastanın yakın izleminden sorumlu, tanı ve tedaviye yön verici olan hemşireler bu konuda anahtar rolü üstlenmelidir. Bu bağlamda, ameliyat sonrası yeterli analjezi sağlamak, analjezik tüketimini azaltmak ve ameliyat sonrası dönemde hastanın rahatını sağlamak için, yönetmelikte belirtildiği şekilde hemşireler tarafından TENS uygulanabilmelidir.

Bu makalenin, hemşirelerin farmakolojik olmayan analjezi uygulamalarını geliştirmesinde yol göstereceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Ene KW, Nordberg G, Bergh I, Johansson FG, Sjöström B. Postoperative pain management - the influence of surgical ward nurses. *J Clin Nurs* 2008; 17(15):2042-50.
2. Slinger P, Kanellakos G. Post-operative analgesia for thoracic surgery. *US Surgery. Reference Section* 1-5. Hill,2007. s. 569-619.
3. Ferreira FC, Issy AM, Sakata RK. Assessing the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in post-thoracotomy analgesia. *Revista Brasileira de Anestesiologia* 2011; 61(5): 561-567.
4. Pınar A, Hepağuslar H, Pınar U, Önen A, Şanlı A, Karaçam V, Açikel Ü, Elar Z. Torakotomi uygulanan hastalarda interkostal sinir blokunun epidural analjezi üzerine etkisi. *Gogus Kalp Damar Cerrahi Dergisi* 2012; 20(1):94-100.
5. AHCP. Acute pain management: operative or medical procedures and trauma, Part 1. *Clinical Pharmacology* 1992; 11 (4): 309-331.
6. Kol E, Erdogan A, Karşlı B, Erbil N. Evaluation of the outcomes of ice application for the control of pain associated with chest tube irritation. *Pain Management Nursing* 2013; 14 (1):29-35.
7. Ettrich U, Seifert J, Scharnagel R, Günther KP. A Multimodal and multidisciplinary postoperative pain management concept. *Orthopade* 2007; 36(6): 546-51.
8. Keskinbora, K. The non-pharmacological approaches for postoperative pain treatment. In A. Yücel (Ed.), *Postoperative Analgesia*, (1st ed.) Istanbul-Turkey: Mavimer Printing House Publishing Ltd, 2004.s. 77-87.
9. Fiorelli A, Morgillo F, Milione R, Pace MC, Passavanti MB, Laperuta P, Aurilio C, Santini M. Control of post-thoracotomy pain by transcutaneous electrical nerve stimulation: effect on serum cytokine levels, visual analogue scale, pulmonary function and medication. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2012;40: 861-868.
10. Topçu S. Üst abdominal cerrahi girişim uygulanan hastalarda hemşireler tarafından öğretilen gevşeme tekniklerinin ağrı kontrolü üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, 2008, Edirne.
11. Kol E, Erdoğan A, Karşlı B. Nature and intensity of the pain following thoracotomy. *International Journal of Nursing Practice* 2012;18: 84-90.
12. Coşkun-Çelik E. Medulla spinalis yaralanmalı hastalardaki nöropatik ağrıya akupunktur benzeri TENS'in etkisi. *Uzmanlık Tezi*, 2005, İstanbul.
13. Alper S. Transkutan elektriksel sinir stimülasyonu. Editor Beyazova M, Gokce Kutsal Y. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* 2000; 790-798.
14. Köke AJ, Schouten JS, Lamerichs-Geelen MJ, Lipsch JS, Waltje EM, van Kleef M, Patijn J. Pain reducing effect of three types of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain: A randomized crossover trial. *Pain* 2004;108(1-2):36-42.
15. DeSantana JM, Walsh DM, Vance C, Rakel BA, Sluka KA. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation. *Curr Rheumatol Rep* 2008;10(6): 492-499.
16. Akyuz G. Transkutan elektriksel sinir stimülasyonu. Editor Tuna N. *Elektroterapi* 2001;163-176.
17. Rooney SM, Jain S, Goldiner PL. Effect of transcutaneous nerve stimulation on postoperative pain after thoracotomy. *Anesth Analg* 1983; 62: 1010-12.
18. Stubbing JF, Jellicoe JA. Transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracotomy. Pain relief and peak expiratory flow rate-a trial of transcutaneous electrical nerve stimulation. *Anaesthesia* 1988; 43: 296-8.
19. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, Cavallo A, Cianci R, Giobbe R, Mancuso M, Ruffini E, Maggi G. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63: 773-6.

20. Carrol EN, Badura AS. Focal intense brief transcutaneous electric nerve stimulation for treatment of radicular and postthoracotomy pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:262-4.
21. Erdogan M, Erdogan A, Erbil N, Karakaya HK, Demircan A. Prospective, randomized, placebo-controlled study of the effect of tens on postthoracotomy pain and pulmonary function. *World J Surg* 2005; 29,1563-70.
22. Rooney SM, Jain S, McCormack P, Bains MS, Martini N, Goldiner PL. A comparison of pulmonary function tests for postthoracotomy pain using cryoanalgesia and transcutaneous nerve stimulation. *Ann Thorac Surg* 1986; 41:204-7.
23. Warfield CA, Stein JM, Frank HA. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain after thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1985;39:462-465.
24. Liu YC, Liao WS, Lien IN. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for post-thoracotomy pain. *J Formosan Med Assoc* 1985; 39:462-465.
25. Desantana JM, Sluka KA, Lauretti GR. High and low frequency TENS reduce postoperative pain intensity after laparoscopic tubal ligation: a randomized controlled trial. *Clin J Pain* 2009;25(1):12-9.
26. Solak O, Emmiler M, Ela Y, Dünder U, Koçoıullari CU, Eren N, Gökçe İY, Cekirdekçi A, Kavuncu V. Comparison of continuous and intermittent transcutaneous electrical nerve stimulation in postoperative pain management after coronary artery bypass grafting: a randomized, placebo-controlled prospective study. *Heart Surg Forum* 2009;12(5):266-71.
27. Chandra A, Banavaliker JN, Das PK, Hasti S. Use of transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunctive to epidural analgesia in the management of acute thoracotomy pain. *Clinical Investigation* 2010; 54 (2): 116-120.
28. Solak O, Turna A, Pekcolaklar A, Metin M, Sayar A. Transcutaneous electric nerve stimulation for the treatment of postthoracotomy pain: a randomized prospective study. *Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 55:182-5.
29. Mobily PR, Herr KA, Nicholson AC. Validation of Cutaneous Stimulation Interventions for Pain Management. *Int J Nurs Stud* 1994;31(6):533-44.
30. Mitchell A, Kafai S. Patient Education in TENS Pain Management. *Prof Nurse* 1997;12(11): 804-7.
31.(t.y) Use of complementary and alternative therapies in the practice of nursing.<http://www.nysna.org/practice/positions/position14.htm>. 20.07.2013
32. Rakel B, Frantz R. Effectiveness of Transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative pain with movement. *J Pain* 2003; 4(8):455-64.
33. Çapan N. Temporomandibular eklem rahatsızlıklarında fizik tedavi yöntemleri, egzersizler ve postoperatif rehabilitasyon. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2010;56 (1):15-8.
34. Çelik Y, Günüşen İ, Eyigör C, Karaman S, Uyar M, Durmaz B. Abdominal histerektomi operasyonundan sonra düşük frekanslı tens ile konvansiyonel tens uygulamasının postoperatif analjezik etkilerinin karşılaştırılması. *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Dergisi* 2011; 39(5): 224-231.
35. Ashburn MA, Caplan RA, Carr DB, ve ark. Practice Guidelines for Acute Pain Management In The Perioperative Setting. *Anesthesiology* 2004; 100: 1573-81.
36. Mysıw J, Jakson R. Electrical stimulation. In: Braddom R, eds. *Physical Medicine Rehabilitation*. 1996.s.464-491.
37. Adams ML, Arminio GL. Non-pharmacologic pain management intervention. *Clin Podiatr Med Surg* 2008; 25(3):409-29.
38. Aldemir T. Transkütan elektiriksel sinir stimülasyonu (TENS): In: Erdine S, ed.Ağrı. İstanbul: Nobel Kitabevi. 2000. s. 533-545.

39. Gayaud R. Nursing expertise in transcutaneous neurostimulation. *Rev Infirm* 2013; 187: 40-3.
40. Hughes R, Gao F. Pain control for thoracotomy. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain* 2005; 5(2): 56-60.