

Klinik Araştırma

Abdominal Histerektomi Operasyonundan Sonra Düşük Frekanslı TENS ile Konvansiyonel TENS Uygulamasının Postoperatif Analjezik Etkilerinin Karşılaştırılması

Yakup Çelik*, İlkben Günüşen*, Can Eyigör*, Semra Karaman*, Meltem Uyar*, Berrin Durmaz**

*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS) kronik ağrı sendromlarının tedavisinin yanı sıra postoperatif ağrı tedavisinde de kullanılmaktadır. Prospektif, randomize çift kör planlanan bu çalışmada, abdominal histerektomi operasyonları sonrası iki farklı frekanslı TENS uygulamasının postoperatif ağrı tedavisindeki etkisinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Abdominal histerektomi operasyonu uygulanan 40 hasta, randomize olarak düşük frekanslı TENS veya konvansiyonel (yüksek frekanslı) TENS olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Operasyon sonrası bütün hastalara postoperatif analjezi için hasta kontrollü analjezi yöntemi ile morfin infüzyonu uygulandı. Ağrı skorları TENS uygulaması öncesi ve sonrası olmak üzere değerlendirildi. Sedasyon skorları, total morfin tüketimi, ek analjezik gereksinimi ve yan etkiler kaydedildi.

Bulgular: Her iki grupta da ağrı skorları TENS uygulaması sonrası uygulama öncesine göre belirgin olarak daha düşük bulundu (18. saat hariç). İki grup arasında yalnızca 30. dk. morfin sunumu açısından belirgin istatistiksel farklılık vardı ($p=0,012$). Morfin tüketimi, yan etkiler ve sedasyon skorları (18. saat hariç) gruplar arasında benzerdi.

Sonuç: Abdominal histerektomi operasyonları sonrası düşük ve yüksek frekanslı TENS uygulaması arasında morfin tüketimi açısından fark saptanmamıştır. İki grupta da TENS uygulaması öncesine göre, uygulama sonrası ağrı skorlarında belirgin bir azalma gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: TENS, postoperatif ağrı, hasta kontrollü analjezi, morfin

SUMMARY

Comparison of Postoperative Analgesic Effects of Low Frequency TENS and Conventional TENS Used After Abdominal Hysterectomy

Aim: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) which is used to treat chronic pain syndromes has been reported to be of some utility in the treatment of post-surgical pain. The aim of this prospective, randomized, double-blinded study was to investigate the effects of high or low frequency-TENS on postoperative pain control after abdominal hysterectomy.

Material and Methods: Forty patients undergoing abdominal hysterectomy were randomly allocated to receive either low frequency or conventional TENS. Patient-controlled analgesia was applied to all patients with morphine infusions for postoperative analgesia after surgery. Pain scores were assessed before and after each application of TENS. Sedation scores, total morphine consumption, additional analgesic requirement and adverse effects were recorded.

Results: Pain score was significantly lower after TENS application in both groups (except at 18th hours). There was a statistically significant intergroup difference only at 30th mins, postoperatively for morphine delivery ($p=0,012$). Morphine consumption, adverse effects and sedation scores (except 18th hours) were similar in both groups.

Conclusion: There was no difference between low and high frequency-TENS for morphine consumption after abdominal hysterectomy. In both groups, pain scores were significantly lower than baseline values after each application of TENS.

Key words: TENS, postoperative pain, patient-controlled analgesia, morphine

J Turk Anaesth Int Care 2011; 39(5):224-231

Alındığı Tarih: 30.09.2010

Kabul Tarihi: 17.12.2010

Yazışma adresi: Uzm. Dr. İlkben Günüşen, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Bornova, 35100, İzmir

e-posta: ilkben.gunusen@ege.edu.tr

GİRİŞ

Genel anestezi uygulamalarında, hastanın operasyon sırasındaki hemodinamik stabilite ve analjezinin sağlanmasının yanı sıra postoperatif dönemde görülebilecek akut ağrının en aza indirilmesi çok önemlidir. Bu dönemde uygun ve yeterli şekilde yapılan postoperatif ağrı tedavisi ile hastanın daha rahat soluk alıp vermesi, öksürmesi, mobilizasyonu sağlanırken, pulmoner, kardiyak, tromboembolik komplikasyonların sıklığı, hastanede kalış süresi ve tedavi giderleri azalabilir.⁽¹⁻⁴⁾ İntravenöz hasta kontrollü analjezi (HKA), akut postoperatif ağrı tedavisinde sık kullanılan bir yöntemdir. Ancak bu yöntemde, kullanılan opioidlerin dozuna bağlı bulantı-kusma, kaşıntı, sedasyon ve solunum depresyonu gibi yan etkiler görülebilir. Postoperatif dönemde opioid tüketimini azaltmak olası yan etkilerin de azalmasına neden olacaktır.^(1,4,5)

Günümüzde postoperatif ağrı tedavisinde farmakolojik ajanlarla birlikte non-farmakolojik uygulamaların da kullanılabileceği bildirilmektedir.^(2,3) Bu şekilde farmakolojik ajanların yan etkilerinden ve birbirleriyle olan etkileşimlerinden kaynaklanacak zararlardan kaçınılması da olası olacaktır.⁽⁶⁾ Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS), deri üzerine yerleştirilen yüzeyel elektrotlar aracılığıyla farklı frekanslı elektrik akımlarının uygulanmasıdır. Ucuz, güvenli, kolay uygulanabilen bu yöntemin postoperatif ağrı tedavisinde farmakolojik ajanlara ilave olarak kullanılabileceği bildirilmektedir.⁽⁷⁻⁹⁾ İnsanlarda, düşük frekanslı (2 Hz) TENS'in serebrospinal sıvı örneklerinde, proenkefalinden oluşan immunoreaktif met-enkefalin-arg-phe'de % 367, yüksek frekanslı (100 Hz) TENS'in ise immuno-

reaktif dinorfin A'da % 49 artışa neden olduğu gösterilmiştir.⁽¹⁰⁾ Noninvaziv bir yöntem olan TENS'in, hem insizyonel hem de derin ağrı üzerine etkili olduğu bildirilmektedir.^(4,11) Smith ve ark.⁽⁷⁾, TENS'in alt abdominal cerrahi sonrası kutanöz ve hareketle ilişkili insizyonel ağrıya derin visseral ağrıdan daha etkili olduğunu göstermiştir. Literatürde postoperatif analjezide farklı frekanslarda TENS uygulamaları ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır.^(2,4,12) Çalışmamızda, abdominal histerektomi operasyonlarından sonra düşük frekanslı TENS (1-8 Hz) ile konvansiyonel (25-150 Hz, yüksek frekanslı) TENS uygulamalarının, postoperatif morfin tüketimi ve yan etkiler açısından karşılaştırılması amaçlandı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Fakülte etik kurul (05.08.2009, 09-4.1/4 kararı ile) ve hastaların aydınlatılmış onamları alındıktan sonra abdominal histerektomi operasyonu planlanan, 18-60 yaş arası, ASA I-II, 40 kişi çalışmaya alındı. Karaciğer, böbrek, nörolojik ya da kardiyovasküler sistem hastalığı olanlar, antihipertansif, antidepresan, opioid grubu kronik ilaç veya steroid kullananlar, alerji öyküsü olanlar, morbid obezler ve TENS uygulamasının kontrendike olduğu (pacemaker kullanan) hastalar çalışma kapsamı dışında tutuldu. Eğitim düzeylerinin en az ortaokul mezunu olmasına dikkat edilerek bir gün öncesi Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) yöntemi hakkında bilgilendirilen ve premedikasyon uygulanmayan hastalar, operasyon günü bilgisayarın oluşturduğu randomizasyon şemasına göre iki gruba ayrıldı. Postoperatif dönemde Grup 1'deki hastalara konvansiyonel TENS (25-150 Hz, yüksek frekanslı), Grup 2'dekilere ise düşük frekanslı TENS (1-8 Hz) uygulandı. Operasyon salonunda sağ koldan 18

Gauge (G) İntravenöz (i.v.) kanül ile damar yolu açılarak sıvı replasmanı başlanan hastaların, non-invaziv yöntemle kan basınçları, elektrokardiyogram ile kalp atım hızları, puls oksimetre ile periferik arteriyel oksijen satürasyonları (Datex-Ohmeda AS/3 Helsinki, Finland) monitörize edildi. İndüksiyonda bütün hastalara 2 mg kg⁻¹ propofol, 1,5 µg kg⁻¹ fentanil, 0,6 mg kg⁻¹ rokuronyum ile standart genel anestezi uygulanırken, anestezinin sürdürülmesinde % 50 O₂/hava karışımı içinde % 1,5-2,5 sevofluran kullanıldı. Operasyon sonrası postoperatif yoğun bakım ünitesine alınan hastalara HKA cihazı (IL 60064, Abbott Laboratories, North Chicago, USA) ile intravenöz morfin infüzyonu başlandı (yükleme dozu: 0,1 mg kg⁻¹, bolus doz: 0,02 mg kg⁻¹, kilit süresi: 15 dk., 4 saatlik limit: 20 mg). İki grupta da TENS, postoperatif 0., 2., 4., 6., 12., 18., ve 24. saatlerde 30 dk. süreyle cerrahi insizyonun her iki kenarına uygulandı. Randomize ve çift kör yapılan bu çalışmada, uygulayıcı ve hasta körlüğünü sağlamak amacıyla TENS parametrelerini randomizasyon şemasına göre farklı bir çalışmacı ayarladı ve cihazın ekranı kapatıldı. TENS'i uygulayan kişi ve postoperatif izlemleri yapan kişiler farklıydı. Hastaların ağrı skorları TENS uygulaması öncesi ve sonrası 0., 2., 4., 6., 12., 18., ve 24. saatlerde Visüel Analog Skala (VAS) ve Verbal Rating Skala (VRS) ile değerlendirildi. Morfin tüketimleri, hastanın analjezik istemi (demand: DEM) ile analjezik alımı (delivery: DEL) kaydedildi. Ramsey sedasyon skalası kullanılarak hastaların sedasyon derecesi (1: anksiyetesi olan, ajite, huzursuz hasta, 2: koopere, oriyante ve sakin, 3: basit emirleri yerine getirebilir, 4: uykulu, hafif uyarılara canlı yanıt verebilir, 5: uykulu, uyarılara yavaş yanıt 6: uykuda ve uyarılara yanıt yok, uyandırılmaz),⁽¹³⁾ hasta memnuniyeti (çok iyi, iyi, fena değil, kötü, çok kötü)

ve yan etkiler (bulantı-kusma, kaşıntı vb.) değerlendirildi. Bulantı ve kusma için 5 puanlı skala (5) (0=bulantı yok, 1=hafif bulantı, 2=orta-şiddetli bulantı, 3=bir kez kusma, 4=birçok kez kusma) kullanıldı. Bulantı-kusma skalası 2 ve üzerinde olan ya da bulantıdan yakınan hastalara i.v. 10 mg metoklopramid, VAS ≥4 olan hastalara ise ek analjezik olarak intramüsküler (i.m.) 75 mg diklofenak sodyum yapılması planlandı.

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SPSS 13,0 bilgisayar programında yapıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma, ortanca (en küçük-en büyük), hasta sayısı ve yüzde (%) olarak gösterildi. Gruplardaki olguların özellikleri, cerrahi süre, morfin tüketimi, DEL, DEM için Student's t testi ya da Mann-Whitney U testi, VAS ve VRS için Wilcoxon işaretli sıralar testi, sedasyon, yan etkiler ve hasta memnuniyeti için ise ki-kare testi kullanıldı ve p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların özellikleri (yaş: Grup 1; 49,9±8,7, Grup 2; 48,8±9,1, p=0,62; kilo: Grup 1; 69±10,8, Grup 2; 70,8±8,1, p=0,66) ve cerrahi süre (Grup 1; 95,7±16 dk., Grup 2; 100,6±15,9 dk., p=0,33) açısından iki grup arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. Operasyon sırasında kullanılan toplam fentanil miktarı Grup 1'de 177±27,1 µg, Grup 2'de 181,2±21,8 µg olarak bulundu ve gruplar arasında istatistiksel fark yoktu (p=0,58).

VAS ve VRS skorları gruplar arasında benzerdi. Ancak, iki grupta da TENS uygulaması sonrası VAS ve VRS skorlarında (Grup 1'de VRS 18. saat hariç) uygulama öncesine göre anlamlı bir azalma görüldü (p<0,05) (Tablo I).

Tablo I. Hastaların ağrı skorları.

	Grup 1		Grup 2	
	VAS	VRS	VAS	VRS
İ.Ö. 0. dk.	4,5 (3-8)	3 (2-4)	5,5 (3-9)	3 (2-5)
İ.S. 0. dk.	4 (2-8)*	2 (1-4)*	4 (2-6)*	2 (2-3)*
İ.Ö. 2. saat	4 (3-8)	2 (2-4)	4 (3-7)	2 (2-4)
İ.S. 2. saat	3 (2-6)*	2 (1-3)*	3 (2-7)*	2 (1-4)*
İ.Ö. 4. saat	4 (2-6)	2 (1-3)	3,5 (3-5)	2 (2-3)
İ.S. 4. saat	3 (2-5)*	2 (1-3)*	3 (2-4)*	2 (1-2)*
İ.Ö. 6. saat	3 (2-5)	2 (1-3)	3 (2-5)	2 (1-3)
İ.S. 6. saat	3 (2-4)*	2 (1-2)*	3 (2-6)*	2 (1-3)*
İ.Ö. 12. saat	3 (2-5)	2 (1-3)	3 (2-6)	2 (1-3)
İ.S. 12. saat	2 (1-4)*	1 (1-2)*	3 (2-5)*	2 (1-3)*
İ.Ö. 18. saat	3 (2-5)	2 (1-3)	3 (2-4)	2 (1-2)
İ.S. 18. saat	2 (1-5)*	1 (1-3)	2 (1-3)*	1 (1-2)*
İ.Ö. 24. saat	2 (1-4)	1 (1-2)	2 (2-3)	1 (1-2)
İ.S. 24. saat	2 (1-3)*	1 (1-2)*	2 (1-3)*	1 (1-2)*

İstatistiksel analizde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı ve sonuçlar ortanca (en küçük-en büyük) olarak verildi. VAS: Visüel Analog Skala, VRS: Verbal Rating Skala, İ.Ö: İşlem Öncesi, İ.S: İşlem Sonrası. Gruplar arasında istatistiksel fark saptanmadı ancak grupların kendi içinde işlem öncesi ve sonrası farklılık vardı (*:p<0,05).

Tablo II. Hastaların analjezik istemi ve analjezik alımları.

	Grup 1	Grup 2	p değeri	Grup 1	Grup 2	p değeri
	DEL	DEL		DEM	DEM	
30. dk.	2 (0-3)*	1 (0-2)	0,01	7,5 (0-113)	3 (0-43)	0,12
2. saat	4 (1-7)	3,5 (1-9)	0,63	13 (2-223)	12 (1-92)	0,73
4. saat	7,5 (3-11)	7 (2-11)	0,72	22 (4-398)	24,5 (3-209)	0,88
6. saat	9,5 (5-15)	10 (2-17)	0,52	26 (7-404)	39 (4-238)	0,37
12. saat	13,5 (7-21)	13,5 (4-19)	0,96	36 (10-405)	51 (8-238)	0,27
18. saat	15 (10-21)	15,5 (6-20)	0,68	36,5 (13-405)	60 (10-239)	0,18
24. saat	15,5 (12-23)	17 (8-21)	0,49	37,5(15-405)	65,5 (12-252)	0,11

İstatistiksel analizde Mann-Whitney U testi kullanıldı ve sonuçlar ortanca (en küçük-en büyük) olarak verildi. DEL: hastanın analjezik alımı, DEM: hastanın analjezik istemi, *:p=0,012 gruplar arası farklılık.

Hasta kontrollü analjezi yönteminde, hastaların analjezik istemi (DEM) ve analjezik alımı (DEL) Tablo II'de gösterilmiştir. Yalnızca postoperatif 30. dk da konvansiyonel TENS uygulanan hastalarda analjezik alım daha yüksek bulunurken (p=0,012), morfin tüketimleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo III).

Sedasyon skorları karşılaştırıldığında ise, Grup 1'de yalnızca 18. saat daha yüksek olduğu görüldü. (p=0,03). Diğer ölçüm zamanlarında iki grup arasında sedasyon skorları açısından istatistiksel anlamlı fark yoktu (Tablo IV). Hastaların hiçbirinde sedasyon skoru 5 veya 6 saptanmadı.

Bulantı-kusma skorları açısından her

Tablo III. Hasta kontrollü analjezi yöntemindeki morfin tüketimi (mg).

	Grup 1	Grup 2	p değeri
0. dk.	6,9±1	7±0,8	0,66
30. dk.	9,1±1,3	8,4±1,2	0,17
2. saat	12,3±1,9	12,1±3,1	0,63
4. saat	16,3±3,9	16,3±3,8	0,80
6. saat	19,5±3,9	20,4±5,1	0,30
12. saat	25,1±4,1	25,2±5,4	0,65
18. saat	26,9±3,7	27,2±4,5	0,45
24. saat	28,3±3,3	28,8±3,6	0,33

İstatistiksel analizde t testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma (Ort±SS) olarak verildi.

Tablo IV. Sedasyon skorları.

	Grup 1				Grup 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0. saat	4 (20)	15 (75)	1 (5)	0	7 (35)	12 (60)	1 (5)	0
2. saat	0	20 (100)	0	0	0	20 (100)	0	0
4. saat	0	20 (100)	0	0	0	20 (100)	0	0
6. saat	0	20 (100)	0	0	0	20 (100)	0	0
12. saat	0	12 (60)	0	8 (40)	0	14 (70)	0	6 (30)
18. saat	0	12 (60)	0	8 (40)	0	18 (90)	0	2 (10)*
24. saat	0	20 (100)	0	0	0	20 (100)	0	0

*Sonuçlar hasta sayısı ve yüzde olarak verilmiştir, n (%), *: p=0,03 gruplar arası farklılık.*

iki grup arasında istatistiksel fark yoktu ($p=0,31$). Grup 1'de 4 hastada (% 20), Grup 2'de ise 6 hastada (% 30) yalnızca bulantı görüldü. Öğürme, Grup 1'de 3 hastada (% 15), Grup 2'de ise 6 hastada (% 30) gözlemlendi. Yalnızca bir kez kusma Grup 1'de 7 hasta (% 35), Grup 2'de ise 3 hastada (% 15) oldu. Birden fazla kusma ise Grup 1'de 1 hastada (% 5) gözlenirken, Grup 2'de gözlenmedi. Her iki grupta da 5'er hastada (% 25) bulantı-kusma saptanmadı.

Postoperatif dönemde hasta memnuniyeti ($p=0,31$), ek analjezik ve antiemetik uygulanan hasta sayısı ($p=0,36$) açısından her iki grup arasında istatistiksel bir fark

yoktu. Grup 1'de 6 (% 30), Grup 2'de 7 hastaya (% 35) i.m. diklofenak sodyum uygulanırken, Grup 1'de 5 (% 25), Grup 2'de 6 (% 30) hastaya i.v. metoklopramid, Grup 1'de 6 (% 30), Grup 2'de ise 3 (% 15) hastaya diklofenak sodyum ve metoklopramid birlikte uygulandı.

TARTIŞMA

Yüksek frekanslı uyarıların daha çok duysal, düşük frekanslı elektrik akımının ise daha çok kasları uyardığı bilindiğinden bu çalışma planlanırken iki grup arasında analjezik etkinlik bakımından fark bulunacağı^(14,15) düşünülmekteydi. Ancak sonuç olarak, abdominal histerektomi ope-

rasyonu sonrasında konvansiyonel TENS ile düşük frekanslı TENS uygulaması arasında postoperatif ağrı skorları, morfin tüketimi, hasta memnuniyeti ve yan etkiler açısından fark saptanmadı. Ancak, her iki grupta da hastaların TENS uygulaması sonrası ağrı skorlarında, uygulama öncesine göre anlamlı bir azalma görüldü.

Yapılan çalışmalarda, uygulanan cerrahinin ve dolayısıyla postoperatif ağrının yeri ve şiddetinin farklı olması, elektriksel uyarının frekansının standardizasyonunun güçlüğü gibi nedenler farklı sonuçların elde edilmesine yol açmıştır. Akut postoperatif ağrıda TENS tedavisinin etkinliği üzerine yapılan bir meta analizde, incelenen 46 çalışmanın 15'inde randomizasyon ve tedavi parametrelerinin (elektriksel uyarının yeri, zamanı, şiddeti ve frekansı) bildirilmesinde eksiklik saptanmıştır.⁽⁸⁾ Literatürde, cerrahi insizyonun yakınına uygulanan TENS'in postoperatif akut ağrı ve opiyoid tüketiminde azalmaya neden olduğunu bildiren çalışmalara karşın^(16,17) etkisiz olduğunu bildiren çalışmalar da vardır.^(18,19) Tunç ve ark.⁽²⁰⁾, torakotomi operasyonu sonrası kontrol grubuyla TENS'i karşılaştırdıkları çalışmalarında, ağrı kontrolünde TENS'in etkili olmasına karşın, opiyoid tüketimi ve ek analjezik gereksinimini azaltmadığını, hastaların öksürme gücünü arttırmadığını göstermiştir.

Literatürde TENS uygulamalarında kullanılan frekansın, postoperatif ağrı üzerine etkilerini araştıran çok az çalışma vardır.^(2,9,21) Bjordal ve ark.⁽⁹⁾ TENS'in postoperatif dönemde analjezik etkisinin, kullanılan akımın şiddeti ile orantılı olduğunu göstermiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Hamza ve ark.'nın⁽²⁾ farklı frekansların postoperatif opiyoid tüketimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, yük-

sek ve düşük frekanslı TENS uygulamaları arasında fark olmadığını saptamıştır. Yine Hansson ve Ekblom⁽²¹⁾, düşük (2 Hz) ve yüksek (100 Hz) frekanslı TENS uygulamalarının benzer analjezik etkisi olduğunu, ancak hastaların yüksek frekanslı TENS uygulamasını daha fazla seçtiklerini belirtmektedirler.

Hem insizyonel hem de derin visseral ağrıya neden olan abdominal histerektomi olgularında gerçekleştirilen bu çalışmada da, farklı frekanslarda uygulanan TENS'in postoperatif dönemde ağrı skorları üzerine benzer etki gösterdiğini, iki grupta da TENS uygulaması sonrası ağrı skorlarında uygulama öncesine göre anlamlı azalma olduğunu saptadık.

Postoperatif dönemde hastalar için sedasyon önemlidir. Ancak, opiyoid kullanımına bağlı görülen ve morbiditeye yol açabilen aşırı sedasyondan da kaçınılmalıdır. Aşırı sedasyonun önlenmesinde en etkili yollarından biri tüketilen opiyoid dozunun azaltılmasıdır.⁽²²⁾ Bu çalışmada, iki grupta da yeterli sedasyon sağlanmış, aşırı sedasyon hiçbir hastada gözlenmemiştir. Gruplar arasında yalnızca 18. saatte olan istatistiksel farklılık klinik olarak anlamlı kabul edilmemiştir. Yine literatür ile uyumlu olarak her iki grupta da yüksek oranda hasta memnuniyeti saptanmasına karşın gruplar arasında fark bulunmamıştır.^(2,9) Hamza ve ark.⁽²⁾ çalışmalarında, TENS gruplarında plasebo ile karşılaştırıldığında hasta memnuniyeti anlamlı olarak daha yüksek bulunurken, düşük ve yüksek frekanslı TENS uygulanan gruplar arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır.

TENS uygulamalarının, HKA tedavisinin süresini ve bulantı, sersemlik hissi gibi opiyoid ile ilişkili yan etkileri kontrol grubuna

göre azalttığı çalışmalarda gösterilmiştir.^(2,9) Çalışmamızın temel amacı TENS uygulamasının postoperatif ağrı üzerine etkisini değil, hem derin hem de kutanöz ağrıya neden olan abdominal histerektomi operasyonları sonrası iki farklı frekansda uygulanan TENS'in etkinliğinin karşılaştırılması olduğu için bu çalışmaya kontrol grubu alınmadı. Bu nedenle yalnızca farklı TENS grubu arasındaki opioid tüketimi, sedasyon ve bulantı-kusma oranları karşılaştırıldı. Hastaların ağrı skorları arasında fark olmadığı için postoperatif morfin tüketimleri ve dolayısıyla yan etki oranları gruplar arasında benzer bulundu. Çalışmamızda postoperatif dönemde bulantı-kusma % 75 gibi yüksek oranda gözlenmesine karşın bu hastaların çoğunda semptomlar hafifti ve antiemetik ilaçlarla tedavi edildi. Literatürde postoperatif bulantı-kusma nedenlerinin multifaktöriyel olduğu bildirilmektedir. Analjezi amacıyla postoperatif dönemde uygulanan opioidler bunlardan yalnızca birisidir. Diğer faktörler arasında cinsiyet, sigara ve migren öyküsü, uygulanan cerrahinin tipi ve süresi, uygulanan anestezi tipi, inhalasyon anesteziklerin kullanımı, proflaktik antiemetik uygulamaları gibi çok çeşitli risk faktörleri mevcuttur.^(23,24) Antiemetik proflaksisi uygulanmayan yüksek riskli vakalarda bulantı-kusma insidansı % 70-80 olarak bildirilmektedir.⁽²⁵⁾ Özellikle abdominal ve jinekolojik cerrahiler riskli gruba girmektedir.⁽²⁴⁾ Huh ve ark.⁽²⁶⁾ abdominal histerektomi operasyonları sonrası HKA yöntemi ile morfin infüzyonu uygulanan hastalarda bulantı-kusma insidansını %70 olarak bildirmektedir. Çalışmamızda, hastaların kadın olması, antiemetik proflaksisi uygulanmaması ve abdominal cerrahi uygulanması gibi çok çeşitli faktörlere bağlı olarak bulantı-kusma oranının yüksek bulunduğu düşüncesindeyiz.

Sonuçta, abdominal histerektomi operasyonu uygulanan hastalarda, postoperatif HKA tedavisine ek olarak kullanılan TENS uygulamasında, düşük frekanslı TENS ile yüksek frekanslı TENS arasında fark saptanmamıştır. Her iki uygulamayla da yüksek hasta memnuniyeti sağlanırken yan etkiler benzer bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Kehlet H. Postoperative pain relief-what is the issue? *Br J Anaesth* 1994;72:375. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/72.4.375> PMID:8155433
2. Hamza MA, White PF, Ahmed HE, Ghoname EA. Effect of the frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation on the postoperative opioid analgesic requirement and recovery profile. *Anesthesiology* 1999;91:1232-8. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-199911000-00012> PMID:10551571
3. Ali J, Yaffe CS, Serrette C. The effect of transcutaneous electric nerve stimulation on postoperative pain and pulmonary function. *Surgery* 1981;89:507-12. PMID:6970995
4. Wang B, Tang J, White PF et al. Effect of the intensity of transcutaneous acupoint electrical stimulation on the postoperative analgesic requirement. *Anesth Analg* 1997;85:406-13. PMID:9249122
5. Rutter PC, Murphy F, Dudley HAF. Morphine controlled trial of different methods of administration of post-operative pain relief. *Br Med J* 1980;280:12-3. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.280.6206.12> PMID:6986940 PMCID:1600502
6. White PF. The role of non-opioid analgesic techniques in the management of pain after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2002;94:577-85. <http://dx.doi.org/10.1097/0000539-200203000-00019>
7. Smith CM, Guralnick MS, Gelfand MM, Jeans ME. The effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on post-cesarean pain. *Pain* 1986;27:181-93. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(86\)90209-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(86)90209-5)
8. Carroll D, Tramèr M, McQuay H, Nye B, Moore A. Randomization is important in studies with pain outcomes: systematic review of transcutaneous electrical nerve stimulation in acute postoperative pain. *Br J Anaesth* 1996;77:798-803. PMID:9014639
9. Bjordal JM, Johnson MI, Ljunggreen AE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal

- treatment parameters for postoperative pain. *Eur J Pain* 2003;7:181-8.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1090-3801\(02\)00098-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1090-3801(02)00098-8)
10. Han JS, Chen XH, Sun SL et al. Effect of low-and high-frequency TENS on met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF. *Pain* 1991;47:295-8.
[http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(91\)90218-M](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(91)90218-M)
 11. Evron S, Schenker JG, Olshwang D, Granat M, Magora F. Postoperative analgesia by percutaneous electrical stimulation in gynecology and obstetrics. *Eur J Obstet Gynecol Reprvd Biol* 1981;12:305-13.
[http://dx.doi.org/10.1016/0028-2243\(81\)90053-8](http://dx.doi.org/10.1016/0028-2243(81)90053-8)
 12. Lin JG, Lo MW, Wen YR, Hsieh CL, Tsai SK, Sun WZ. The effect of high and low frequency electroacupuncture in pain after lower abdominal surgery. *Pain* 2002;99:509-14.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3959\(02\)00261-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3959(02)00261-0)
 13. Gentili M, Huu PC, Enel D, Hollande J, Bonnet F. Sedation depends on the level of sensory block induced by spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 1998;81:970-1.
PMid:10211030
 14. Walsh DM, Liggett C, Baxter D, Allen JM. A double-blind investigation of the hypoalgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation upon experimentally induced ischaemic pain. *Pain* 1995;61:39-45.
[http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(94\)00147-7](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(94)00147-7)
 15. Johnson MI, Ashton CH, Bousfield DR, Thompson JW. Analgesic effects of different frequencies of transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in normal subjects. *Pain* 1989;39:231-6.
[http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(89\)90010-9](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(89)90010-9)
 16. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C et al. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63:773-6.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(96\)01249-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(96)01249-0)
 17. Chen L, Tang J, White PF et al. Effect of location of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative analgesic requirement: Acupoint versus non acupoint stimulation. *Anesth Analg* 1998;87:1129-34.
PMid:9806695
 18. Smedley F, Taube M, Wastell C. Transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief following inguinal hernia repair: a controlled trial. *Eur Surg Res* 1988;20:233-7.
<http://dx.doi.org/10.1159/000128766>
PMid:3262516
 19. Breit R, Van der Wall H. Transcutaneous electrical nerve stimulation for postoperative pain relief after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19:45-8.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0883-5403\(03\)00458-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0883-5403(03)00458-3)
 20. Tunç M, Günel H, Bilgili T, Ulus F, Tunç H, Şavkılıoğlu E. Torakotomi sonrası ağrı tedavisinde hasta kontrollü epidural analjezi yoluyla tramadol kullanımına TENS'in etkisi. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 2002;30:315-21.
 21. Hansson P, Ekblom A. Afferent stimulation induced pain relief in acute orofacial pain and its failure to induce sufficient pain reduction in dental and oral surgery. *Pain* 1983;15:157-65.
[http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(83\)90015-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(83)90015-5)
 22. Pang WW, Mok MS, Lin CH, Yang TF, Huang MH. Comparison of patient-controlled analgesia (PCA) with tramadol or morphine. *Can J Anaesth* 1999;46:1030-5.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF03013197>
PMid:10566922
 23. Stadler M, Bardiau F, Seidel L, Albert A, Boogaerts JG. Difference in risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Anesthesiology* 2003;98:46-52.
<http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200301000-00011>
PMid:12502978
 24. Gan TJ. Risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2006;102:1884-98.
<http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000219597.16143.4D>
 25. Le TP, Gan TJ. Update on the management of postoperative nausea and vomiting and post-discharge nausea and vomiting in ambulatory surgery. *Anesthesiol Clin* 2010;28:225-49.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2010.02.003>
PMid:20488392
 26. Huh BK, Jung S, White W, Jeon Y. Anti-emetic effect of midazolam added to morphine patient-controlled analgesia after total abdominal hysterectomy. *Anaesth Intensive Care* 2010;38:481-5.
PMid:20514956