

Avaliação do Efeito da Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea (TENS) para Analgesia após Toracotomia

Fabiana Cristina Ferreira ¹, Adriana Machado Issy ², Rioko Kimiko Sakata ³

Resumo: Ferreira FC, Issy AM, Sakata RK – Avaliação do Efeito da Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea (TENS) para Analgesia após Toracotomia.

Justificativa e objetivos: A estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) é uma modalidade frequentemente usada para o tratamento da dor musculoesquelética, mas também pode ser indicada em caso de analgesia pós-operatória. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito analgésico da TENS após toracotomia.

Método: Foram incluídos 30 pacientes entre 18 e 60 anos submetidos à toracotomia para ressecção de câncer pulmonar, no segundo dia após a operação, alocados em dois grupos, G1 e G2. Os pacientes do G1 foram submetidos ao tratamento com TENS; nos do G2 (sem TENS), os eletrodos foram colocados, porém o aparelho não foi ligado. A TENS foi mantida por uma hora. A avaliação do efeito analgésico ocorreu através da escala analógica visual em três momentos: antes da aplicação (M0), imediatamente após o término do procedimento (M1) e uma hora depois (M2), com o paciente em repouso, em elevação dos membros superiores, com mudança de decúbito e tosse.

Resultados: A intensidade da dor em repouso foi maior em G2 imediatamente após o término, mas não uma hora após o procedimento. Com elevação dos membros superiores, mudança de decúbito e tosse, não houve diferença entre os grupos.

Conclusões: Com aplicação de TENS durante uma hora no segundo dia após toracotomia em pacientes que receberam fentanil (50 µg) associada à bupivacaína (5 mL) em repouso, houve diminuição da intensidade da dor imediatamente após o término da aplicação; com elevação dos membros superiores e mudança de decúbito e tosse não houve redução da intensidade da dor.

Unitermos: CIRURGIA: Torácica; DOR: Pós-Operatória; TÉCNICAS DE ANALGESIA: Outros, eletroestimulação; TÉCNICAS DE MEDIÇÃO: Dor.

©2011 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

INTRODUÇÃO

A dor pós-operatória causa complicações em diversos órgãos, prejudicando a recuperação do paciente ^{1,2}. Também pode evoluir para síndrome dolorosa crônica ³⁻⁵.

Após toracotomia, a dor é intensa por um período prolongado, sendo utilizado tratamento multimodal para o alívio mais adequado da dor. Medicamentos e técnicas com diferentes mecanismos de ação são usados para que se obtenham melhores resultados. Em geral, emprega-se opioide por via peridural associado a anti-inflamatório sistêmico, podendo ser associados outros fármacos.

A estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) é modalidade frequentemente usada, em especial para o tratamento da dor musculoesquelética ^{6,7}. Alguns autores obtiveram efeito analgésico com TENS após operação ^{8,9}. Também se observou a redução de complicações pós-operatórias, como atelectasia e íleo, além de diminuição da permanência de pacientes submetidos à operação torácica em unidade de terapia intensiva ¹⁰. Os pacientes toleraram melhor a fisioterapia respiratória e apresentaram menos efeitos colaterais (náusea, vômito, sedação) causados pelos opioides ⁹.

A TENS age por meio da inibição da transmissão dos estímulos no corno dorsal, da medula espinal, onde ocorrem conexões entre as fibras periféricas e centrais. Por estimulação de fibras grossas, ativa os interneurônios inibitórios ^{11,12}.

A TENS age por corrente elétrica de baixa frequência, estimulando fibras A-β, que transmitem informação para o cérebro, ativando as vias inibitórias descendentes para o corno dorsal da medula espinal, com redução da passagem de impulsos dolorosos. Trata-se de procedimento simples, não invasivo, seguro, de baixo custo e que pode ser empregado por longos períodos ^{11,12}.

Embora a TENS seja utilizada para o tratamento da dor após toracotomia ¹³, sua eficácia é controversa ^{14,15}, o que justifica a realização deste estudo, que tem como objetivo avaliar seu efeito analgésico após operação torácica.

Recebido do Departamento de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva – Universidade Federal de São Paulo (USP), Brasil.

1. Fisioterapeuta; Mestranda, USP
2. Doutora; Professora-adjunta, USP
3. Doutora; Coordenadora do Setor de Dor, USP

Submetido em 4 de janeiro de 2011.
Aprovado para publicação em 28 de fevereiro de 2011.

Correspondência para:
Dra. Rioko Kimiko Sakata
R. Três de Maio 61/51
Vila Clementino
04044-020 – São Paulo, SP
E-mail: riokoks.dcir@epm.br

MÉTODO

Após aprovação do Comitê de Ética e assinatura do Termo de Consentimento, realizou-se estudo prospectivo, aleatório. Os 30 pacientes foram alocados em dois grupos de igual tamanho, após sorteio de um número colocado em envelope.

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos e idades entre 18 e 60 anos submetidos à toracotomia para ressecção de câncer pulmonar. Foram excluídos do estudo pacientes com marca-passo, alterações cognitivas e necessidade de ventilação mecânica. Os pacientes receberam as informações necessárias, no dia anterior, sobre o procedimento a ser realizado no pós-operatório.

Os pacientes foram submetidos à anestesia peridural (bupivacaína com fentanil) associada à geral. A analgesia pós-operatória foi realizada com 5 mL da solução (bupivacaína a 0,25% com 50 µg de fentanil) por via peridural, com intervalos de quatro horas. Os pacientes receberam também 1 g de dipirona por via venosa a cada quatro horas. A avaliação da intensidade da dor foi realizada uma hora após a administração de solução por via peridural. Nos momentos de aplicação da TENS, o paciente não recebeu outro analgésico.

A TENS foi feita no segundo dia após a operação (2º PO). Os pacientes do G1 foram submetidos ao tratamento com TENS uma hora após ter recebido a solução por via peridural; nos de G2 (sem TENS), os eletrodos foram colocados, porém o aparelho não foi ligado. O paciente foi informado de que poderia ou não sentir o estímulo e que se sentisse algum incômodo comunicasse ao pesquisador. A TENS foi mantida por um período de uma hora, com o aparelho regulado para largura de pulso de 100 µseg, frequência de 100 Hz e intensidade da corrente variável com a percepção do paciente em relação ao estímulo. Os eletrodos foram colocados paralelamente à incisão.

A avaliação do efeito analgésico da TENS foi realizada pela escala analógica visual em três momentos: antes da aplicação (M0), imediatamente após o término do procedimento (M1) e uma hora depois (M2). A escala foi aplicada com o paciente em repouso, com mudança de decúbito (deitado para sentado), movimentos de membros superiores e tosse.

O cálculo da amostra foi feito pelo programa Instat Graph®. Uma diferença de pelo menos 3 cm na VAS foi considerada clinicamente significativa. Com base em avaliação preliminar, estimou-se um desvio-padrão de 2,5 para escore de dor. Para 95% e $\alpha = 0,05$ foi considerado que um grupo deve ter 15 pacientes. O programa estatístico utilizado para a análise dos resultados foi o Instat Graph®. Os resultados foram expressos como média \pm dp. Foram utilizados os seguintes testes: Mann-Whitney para duração da anestesia e da operação e intensidade da dor; *t* de Student para idade, peso e estatura; e exato de Fisher para sexo. Foi considerado para nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Os dados demográficos foram semelhantes nos grupos e estão expressos na Tabela I.

A média da duração da anestesia foi de $412,2 \pm 131,3$ min. no G1 e $397,3 \pm 90,9$ min. no G2, sem diferença significativa entre os grupos ($p = 0,7400$; Mann Whitney). A média da duração da operação foi de $298 \pm 118,6$ min. no G1 e de $271 \pm 88,4$ min. no G2, sem diferença significativa entre os grupos ($p = 0,6040$; Mann Whitney).

A intensidade da dor está descrita nas Tabelas II, III, IV e V. A intensidade da dor em repouso foi maior em G2 imediatamente após o término, mas não uma hora após o procedimento. Com elevação dos membros superiores, a intensidade da dor foi maior em G2 uma hora após o término do TENS.

Tabela I – Dados Demográficos dos Pacientes

		G1 (n = 15)	G2 (n = 15)	p
Sexo	M / F	10 / 5	8 / 7	0,7104 ¹
Idade	(anos)	49,0 \pm 14,0	55,0 \pm 14,9	0,2657 ²
Peso	(kg)	70,3 \pm 13,4	68,7 \pm 11,9	0,7329 ²
Estatura	(cm)	165,6 \pm 9,6	163,6 \pm 7,4	0,5443 ²

G1: Com TENS, G2: Sem TENS; 1: Teste Exato de Fisher, 2: Teste *t* de Student.

Tabela II – Intensidade da Dor em Repouso

	G1 (n = 15)	G2 (n = 15)	p
M0	2,2 \pm 0,9	3,2 \pm 1,9	0,1408
M1	1,0 \pm 1,6	1,9 \pm 1,4	0,0380
M2	1,8 \pm 1,8	2,5 \pm 1,8	0,1913

G1: Com TENS, G2: Sem TENS; teste Mann Whitney.

Tabela III – Intensidade da Dor com Elevação de Membros Superiores

	G1 (n = 15)	G2 (n = 15)	p
M0	2,3 \pm 1,0	3,1 \pm 1,6	0,0929
M1	1,7 \pm 1,9	2,3 \pm 1,8	0,2289
M2	2,2 \pm 1,8	3,2 \pm 1,7	0,05

G1: Com TENS, G2: Sem TENS; teste Mann Whitney.

Tabela IV – Intensidade da Dor com Mudança de Decúbito Deitado para Sentado

	G1 (n = 15)	G2 (n = 15)	p
M0	4,4 \pm 2,2	4,6 \pm 2,4	0,7244
M1	3,8 \pm 2,5	4,4 \pm 2,6	0,5755
M2	3,4 \pm 2,4	4,9 \pm 2,3	0,1102

G1: Com TENS, G2: Sem TENS; teste Mann Whitney.

Tabela V – Intensidade da Dor com Tosse

	G1 (n = 15)	G2 (n = 15)	p
M0	5,3 \pm 2,6	4,9 \pm 3,0	0,6333
M1	3,8 \pm 2,9	5,1 \pm 2,9	0,1985
M2	3,8 \pm 2,1	5,71 \pm 2,8	0,0815

G1: Com TENS, G2: Sem TENS; teste Mann Whitney.

Na mudança de decúbito (deitado para sentado) e com tosse não houve diferença entre os grupos.

DISCUSSÃO

Escolheu-se um paciente submetido à toracotomia porque o procedimento provoca dor intensa, havendo interesse em avaliar se o TENS pode auxiliar em seu alívio pois, muitas vezes, a realização da fisioterapia é prejudicada.

Em estudos anteriores, a TENS foi usada imediatamente após o término da operação^{13,16,17}, no dia seguinte¹⁵ e no terceiro dia¹⁸. Neste estudo, a TENS foi avaliada no segundo dia após a operação porque o paciente colabora melhor para a avaliação do efeito. A TENS foi empregada uma vez porque o objetivo do estudo era a avaliação do efeito analgésico desse procedimento.

Em um estudo, a TENS foi realizada após oito horas sem receber analgésicos¹⁸. Entretanto, o paciente tem dor intensa sem analgesia nesse momento, sendo difícil mantê-lo sem medicamento. Por isso foi mantida a analgesia por via peridural e dipirona por via venosa, sendo a TENS utilizada para avaliar sua eficácia como tratamento coadjuvante. A aplicação da TENS foi realizada uma hora após a última administração da solução por via peridural, por ser tempo suficiente para que a analgesia por essa via não interfira na avaliação da eficácia da TENS.

No presente estudo, foram utilizados parâmetros recomendados na literatura^{9,13,15,16} para que os resultados fossem comparáveis.

Sabe-se que os movimentos, a respiração profunda e a tosse aumentam a intensidade da dor, sendo importante avaliar o efeito de uma técnica analgésica em diferentes posições.

A duração da aplicação da TENS variou em diferentes estudos (20 min¹⁹, 30 min¹⁶, 45 min¹⁷, 60 min¹², e 48 h¹³). Neste estudo, foi aplicada por 60 min, pois acredita-se que há necessidade de 60 min para o ajuste da TENS convencional e para conseguir alívio significativo da dor.

Houve diferença significativa com TENS apenas após uma hora de estímulo em repouso, mas tanto em repouso como na mobilização e na tosse os escores de dor foram menores no grupo que recebeu TENS. Como se trata de procedimento não invasivo e isento de efeitos adversos, deve ser considerado para alívio da dor em associação com outras técnicas.

Os autores de um estudo concluíram que a TENS aumenta o efeito analgésico da solução por via peridural em pacientes submetidos à toracotomia, consistindo em uma estratégia importante na analgesia adjuvante para dor aguda pós-operatória, porém alertam que os efeitos podem ser de curta duração^{12,17} e, portanto, para que seja eficaz no alívio da dor pós-operatória, seria necessário mantê-la por períodos de 24-48 horas.

Em conclusão, com a aplicação de TENS durante uma hora no segundo dia após toracotomia em pacientes que receberam fentanil (50 µg) associada à bupivacaína (5 mL), houve

diminuição da intensidade da dor imediatamente após o término da aplicação e não houve diferença uma hora após o término da aplicação em repouso; com elevação dos membros superiores, mudança de decúbito e tosse não houve diminuição da intensidade da dor.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

- Ducharme J – Acute pain and pain control: state of the art. *Ann Emerg Med*, 2000;35:592-603.
- Guevara-López U, Covarrubias-Gómez A, Rodríguez-Cabrera R et al. – Parâmetros de prática para el manejo del dolor en México. *Cir Ciruj*, 2007;75:385-407.
- Macrae WA – Chronic post-surgical pain: 10 years on. *Br J Anaesth*, 2008;101:77-86.
- Akkaya T, Ozkan D – Chronic post-surgical pain. *Agri*, 2009;21:1-9.
- Wildgaard K, Ravn J, Kehlet H – Chronic post-thoracotomy pain: a critical review of pathogenic mechanisms and strategies for prevention. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2009;36:170-180.
- Scott NA, Moga C, Harstall C – Managing low back pain in the primary care setting: the know-do gap. *Pain Res Manag*, 2010;15:392-400.
- Pop T, Austrup H, Preuss R et al. – Effect of TENS on pain relief in patients with degenerative disc disease in lumbosacral spine. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2010;12:289-300.
- 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):773-776.
- Hamza MA, White PF, Ahmed HE et al. – Effect of the frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation on the postoperative opioid analgesic requirement and recovery profile. *Anesthesiology*, 1999;91:1232-1238.
- Sluka KA, Walsh D – Transcutaneous electrical nerve stimulation: Basic science mechanisms and clinical effectiveness. *J Pain*, 2003;4:109-121.
- Sabino GS, Santos CMF, Francischi JN et al. – Release of endogenous opioids following transcutaneous electric nerve stimulation in an experimental modelo for acute inflammatory pain. *J Pain*, 2008;9:157-163.
- Poole D – Use of TENS in pain management: part two-how to use TENS. *Nurs Times*, 2007;103: 28-29.
- Erdogan M, Erdogan A, Erbil N et al. – Prospective, randomized, placebo-controlled study of the effect of tens on postthoracotomy pain and pulmonary function. *World J Surg*, 2005;29:1563-1570.
- Walsh DM, Howe TE, Johnson MI et al. – Review: Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009;(2):CD006142.
- Rakel B, Frantz R – Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative pain with movement. *J Pain*, 2003;4:455-464.
- Solak O, Turna A, Pekcolaklar A et al. – Transcutaneous electric nerve stimulation for the treatment of postthoracotomy pain: a randomized prospective study. *Heart Surg*, 2009;12:E266-E271.
- Chandra A, Banavaliker JN, Das PK et al. – Use of transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunctive to epidural analgesia in the management of acute thoracotomy pain. *Indian J Anaesth*, 2010; 54:116-20.
- Cipriano G, Carvalho AC, Bernadelli GF et al. – Short-term transcutaneous electrical nerve stimulation after cardiac surgery: effect on pain, pulmonary function and electrical muscle activity. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2008;7:539-543.
- DeSantana JM, Sluka KA, Lauretti GR – High and low frequency TENS reduce postoperative pain intensity after laparoscopic tubal ligation. *Clin J Pain*, 2009;25:12-19.

Resumen: Ferreira FC, Issy AM, Sakata RK – Evaluación del Efecto de la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS), para la Analgesia Después de la Toracotomía.

Justificativa y objetivos: La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), es una modalidad frecuentemente usada para el tratamiento del dolor musculoesquelético, pero también puede ser indicada en caso de analgesia postoperatoria. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto analgésico de la TENS después de la toracotomía.

Método: Se incluyeron 30 pacientes entre 18 y 60 años, sometidos a la toracotomía para la resección de cáncer pulmonar, en el segundo día después de la operación. Los pacientes del G1 se sometieron al tratamiento con TENS; en los del G2 (sin TENS), se colocaron los electrodos, pero el aparato no se encendió. La TENS se mantuvo durante una hora. La evaluación del efecto analgésico se dio a través de la escala analógica visual en tres momentos: antes de la aplicación (M0), inmediatamente

después del término del procedimiento (M1) y una hora después (M2), con el paciente en reposo, la elevación de los miembros superiores, el cambio de decúbito y con tos.

Resultados: La intensidad del dolor en el estado de reposo fue más elevada en el G2, inmediatamente después del término, pero no una hora después del procedimiento. Con la elevación de los miembros superiores, el cambio de decúbito y la tos, no hubo diferencia entre los grupos.

Conclusiones: Con la aplicación de TENS durante una hora en el segundo día después de la toracotomía en pacientes que recibieron fentanil (50 µg), asociada a la bupivacaína (5 mL) en reposo, se registró una reducción en la intensidad del dolor inmediatamente después del término de la aplicación. Pero con la elevación de los miembros superiores, el cambio de decúbito y la tos, no hubo reducción en la intensidad del dolor.

Descriptor: CIRUGÍA: Torácica; DOLOR: Postoperatoria; TÉCNICAS DE ANALGESIA: Otros, eletroestimulación; TÉCNICAS DE MEDICIÓN: Dolor.