

Revisão

A utilização da estimulação elétrica nervosa transcutânea após cirurgias cardíacas

The use of transcutaneous electrical nerve stimulation after cardiac surgeries

Robson Dias Scoz*, Claudia Thoefern**

.....
Acadêmico do Oitavo Semestre do Curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI;

* Especialista em Ciências Morfofisiológicas - UDESC, Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

Resumo

Este trabalho tem como objetivos revisar e analisar as pesquisas sobre o uso da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas. Foram encontrados 12 trabalhos com metodologias e resultados diferentes para grau de analgesia, consumo de medicamentos analgésicos e complicações pulmonares. Uma padronização nos parâmetros terapêuticos e metodologias é necessária para se avaliar melhor esta técnica terapêutica. Um grupo de parâmetros terapêuticos é recomendado ao final desta revisão.

Palavras-chave: estimulação elétrica transcutânea do nervo, TENS, cirurgia torácica.

Abstract

The aim of this study was to review the literature about the use of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) after cardiac surgeries. Twelve reports with different methods and results for analgesic effect, opioid consumption and postoperative pulmonary complication were encountered. Therapeutic parameters and methods standardization are needed to correctly evaluate this therapeutic technique. A therapeutic parameter group is suggested at the end of this review.

Key-words: transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS, thoracic surgery.

Introdução

Os narcóticos, de um modo geral, são associados a efeitos colaterais indesejáveis, como depressão respiratória, sedação – e conseqüente redução do reflexo da tosse, do volume corrente e da perfusão gasosa – além de náusea e vômito [1]. Sendo assim, métodos adjuvantes de analgesia pós-operatória que possam reduzir a necessidade de uma administração elevada de opióides – e conseqüentemente, o número e intensidade dos efeitos colaterais – são de considerável interesse.

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* – TENS) tem sido utilizada como recurso fisioterapêutico para o controle da dor após vários

procedimentos cirúrgicos de alto teor algico, como cirurgias traumato-ortopédicas, abdominais, torácicas, apendicectomia, colecistectomia e cesarianas [2,3].

Estudos demonstram que as cirurgias torácicas, muito realizadas na cardiologia, produzem elevados graus de dor pós-cirúrgica [4]. Além disso, anormalidades na função pulmonar (como queda nos volumes e capacidades pulmonares) e complicações pulmonares pós-operatórias ocorrem freqüentemente após esses tipos de cirurgias [5-8].

A utilização da TENS como recurso analgésico no pós-operatório de cirurgias torácicas continua sendo um assunto controverso [2,3]. As diversas variáveis envolvidas durante esse processo analgésico (como parâmetros eletroterapêuticos,

formas de aplicação, medicação analgésica e tipo de incisão cirúrgica) fazem com que existam resultados conflitantes nos poucos ensaios clínicos sobre o assunto [1,4,9-18].

Este trabalho tem como objetivo analisar as pesquisas sobre o uso da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgias torácicas e/ou cardíacas. Cada estudo é discutido separadamente, buscando indicativos para uma possível contribuição ao processo de reabilitação cardíaca inicial.

Desenvolvimento

O maior estudo randomizado na literatura encontrada [4] agrupou 324 pacientes, submetidos à diversas cirurgias torácicas (como toracotomia posterolateral, costotomia, esternotomia e toracoscopia vídeo-assistida). Estes pacientes foram divididos em três grupos: Grupo TENS (em tratamento), Grupo TENS Placebo (com o aparelho desligado) e Grupo Controle. No período pós-operatório imediato de 12 horas, o grupo em tratamento foi submetido à estimulação elétrica adjuvante e à medicação analgésica normalmente utilizada. Seus resultados mostram que os pacientes do Grupo TENS precisaram de administrações extras de opióides, em média, 3 horas depois do grupo controle.

Em uma pesquisa mais recente [9], realizou-se uma análise de pacientes submetidos à toracotomias e com quadros de radiculopatias. Através da escala analógico-visual de dor, os autores identificaram que a média de dor numérica apresentada pelos pacientes no período pós-operatório era de 7,55; e que após a aplicação da TENS estes valores caíram para 2,33. Apesar de não ter sido mensurado, os autores afirmam que tal fato facilitou a mobilização do paciente no leito, além de diminuir sua angústia, devido à dor.

Navarathnam *et al.* [10] agruparam 31 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio ou troca de válvula mitral e aórtica. Foi aplicada a TENS nas primeiras 72 horas de pós-operatório em um grupo tratamento, enquanto o grupo controle recebeu tratamento placebo (aparelho desligado). Os resultados mostraram que, nos primeiros três dias de pós-operatório, os valores de *peak-flow* foram estatisticamente maiores no grupo tratamento.

O estudo realizado por McMicham *et al.* [11] durou 12 meses, e contou com a participação de 141 pacientes submetidos à toracotomia. Estes foram alocados em 3 grupos: Controle (I), Tratamento à 110Hz (II) e Tratamento à 65Hz (III). Os autores encontraram diferenças significativas em relação à necessidade de analgésico pós-operatório entre os grupos tratamento e controle, tendo este último utilizado quantidades maiores durante sua estadia no hospital.

Ho *et al.* [12] aplicaram TENS em 15 pacientes submetidos à toracotomia nos três primeiros dias de pós-operatório. Os autores fizeram duas aplicações diárias de 15 minutos e avaliaram a dor e a função pulmonar. Os

resultados mostraram o alívio da dor e o aumento dos valores na capacidade vital forçada, no volume expiratório forçado e no *peak-flow*, no grupo tratamento.

Klin *et al.* [13] utilizaram a TENS em 40 pacientes sofrendo de dores peitorais persistentes após cirurgia cardíaca com esternotomia mediana; além de outros 10 pacientes que estavam sofrendo de dor entre 3 a 8 semanas de pós-operatório. Para seu estudo, foi utilizada uma escala numérica subjetiva de dor (de 1 à 5), a medida da medicação analgésica total necessária, a medida da capacidade inspiratória, e exames radiológicos. Os autores concluem que o uso da TENS em cirurgias cardíacas ajuda a reduzir a necessidade por narcóticos, sendo uma importante ferramenta para a recuperação pulmonar no pós-operatório, pois uma boa analgesia permite a mobilidade, os exercícios respiratórios e a expectoração. Principalmente em pacientes idosos e/ou com doenças pulmonares crônicas.

Bayindir *et al.* [14] realizaram um estudo semelhante (TENS em esternotomizados) em 89 pacientes. Seus resultados também mostraram redução da dor, da medicação analgésica necessária. Os autores também comentam sobre a melhora do humor do paciente e da melhor mobilidade no leito.

Warfield [15] analisou os efeitos da TENS em pacientes submetidos à toracotomia. Diferentemente dos outros estudos, o autor utilizou aplicações longas da TENS no período pós-operatório. Os resultados mostraram, principalmente: 1) uma redução na dor referida pelo paciente no segundo dia de pós-operatório (com uma média de 3 pontos menores na escala de dor analógico-visual); 2) uma melhor resistência do paciente aos exercícios respiratórios, fisioterapia e capacidade de tossir/expectorar; e 3) uma redução no tempo de permanência na UTI (média de 8 horas para o grupo em tratamento e de 15 horas no grupo controle).

McCallum [16] realizou estudos semelhantes com a TENS em pacientes pós-cirúrgicos. No entanto, seus resultados não mostraram diferenças estatisticamente relevantes entre os grupos tratamento e os grupos controle. Stubbing e Jellicoe [17] também não encontraram diferenças nas avaliações de dor, mas seu grupo tratamento apresentou menores complicações pulmonares pós-operatórias.

Forster *et al.* [18] estudaram 45 pacientes após revascularização do miocárdio, randomizados em três grupos: tratamento, controle e placebo. Seu trabalho não mostrou ganhos nas capacidades e volumes pulmonares ou redução de medicação analgésica (apesar da diminuição da dor relatada pela escala de dor).

Uma revisão de 46 pesquisas que utilizavam a estimulação elétrica no controle da dor aguda pós-operatória [2], após vários processos cirúrgicos, foi realizada para se tentar obter o motivo de resultados conflitantes. Sua análise indica diferenças marcantes entre as metodologias utilizadas nos vários trabalhos (como parâmetros da TENS, modo de aplicação, controle da medicação analgésica e número de

aplicações durante o pós-operatório), alertando que este seja o motivo de resultados opostos.

Existem autores que comentam sobre os diferentes parâmetros da TENS [19-24] e sobre as diversas variáveis envolvidas em sua administração. Frequência, intensidade, tipo de onda, número de aplicações por dia, duração do pulso, forma e local de aplicação podem afetar drasticamente os resultados obtidos com a estimulação elétrica.

Brodsky e Mark [25] questionam a relação custo-benefício da adesão da TENS no ambiente hospitalar. Sustentam a hipótese de que a contratação de pessoal qualificado (fisioterapeutas), além da compra de equipamento, aumentaria os já elevados gastos das instituições hospitalares.

Bjordan *et al.* [3] realizaram uma meta-análise sobre o efeito da TENS no consumo de medicamentos analgésicos durante o pós-operatório de vários tipos de cirurgias. Para tal, padronizou um grupo de parâmetros eletroterapêuticos ideais de tratamento (frequência de 25-150Hz e intensidade num nível sensorial). Ao analisar 21 trabalhos (somando 964 pacientes), concluiu que a TENS pode significativamente reduzir o consumo de analgésicos no período pós-operatório. Levando isso em conta, pode-se calcular a grande economia mensal realizada pelos hospitais em medicação analgésica. Além disso, outros autores [26,27] reforçam essa idéia, ao afirmarem que a combinação de TENS e medicação analgésica (morfina ou clonidine) produz melhores resultados que a medicação isolada, ou seja, a eletroestimulação potencializa o efeito opióide. Em sua revisão sobre métodos analgésicos não-opioides, White [28] relata que, na maioria das pesquisas realizadas, a eletroanalgesia pôde reduzir a necessidade de opióides em 15-30%. O autor relata que isso poderia reduzir não só os custos com medicação opióide, mas também os efeitos colaterais causados pela excessiva utilização desta (como sedação, náusea, vômito e depressão dos centros respiratórios).

Alguns estudos [4,13,15,17] mostraram que o tratamento adjuvante da eletroanalgesia provocou uma menor incidência de complicações pós-operatórias (como atelectasias e redução da função pulmonar), além de precisarem de um menor tempo de permanência na unidade de terapia intensiva. Ao saber do elevado custo que um paciente em tratamento intensivo tem, sua liberação antecipada torna-se uma opção economicamente atrativa.

Em uma revisão de estudos randomizados sobre a eletroanalgesia em dores agudas pós-operatórias, Carroll *et al.* [2] chegaram à conclusão de que estes diferentes resultados parecem estar relacionados às diferentes técnicas cirúrgicas, vias de acesso cirúrgico e opióides utilizados em cada instituição; além de diferentes parâmetros para a eletroanalgesia (como duração, frequência, intensidade, número de aplicações diárias, modalidade, etc).

Conclusão

Muitos parâmetros terapêuticos e metodológicos, utilizados em algumas dessas pesquisas, mudaram atualmente

[19-21,24]. De acordo com White [28], tal fato reascende a hipótese de que a eletroanalgesia possa ser uma técnica analgésica muito mais explorada e utilizada no futuro. Apesar de os estudos já realizados apontarem para bons resultados (sejam estes redução da dor, do consumo de medicamentos, do tempo de hospitalização ou das complicações pulmonares), novas pesquisas com parâmetros terapêuticos e metodológicos padronizados e atualizados são necessárias para que se possa avaliar com mais clareza as vantagens reais da eletroanalgesia no pós-operatório de cirurgias cardíacas.

Para tal, recomendamos os parâmetros coletados nas pesquisas aqui descritas (as quais estão de acordo com os padrões de tratamento mais atuais ou de, aparentemente, melhor resultado): onda bifásica retangular, frequência 80-120Hz, largura de pulso 100-120ms, amplitude em um grau sensorial, 4-5 aplicações diárias (intervalos de 4 horas) de 30-60 minutos (para cirurgias torácicas), e o posicionamento dos eletrodos em volta de todas as incisões (cirúrgica e drenos torácicos).

Referências

1. Antunes AAM, Bonfante MS, Simão RB, Resende MA, Parreira VF. Os efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea no pós-operatório de cirurgias torácicas e abdominais – revisão de literatura e relato de casos. *Rev Fisioter Univ São Paulo* 2002;9(1):23-35.
2. Carroll D, Tramer 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.
3. Bjordan 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.
4. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, Cavallo A, Cianci R, Giobbe R et al. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63:773-6.
5. Kochamba GS, Yun KL, Pfeffer TA, Sintek CF, Khonsari S. Pulmonary abnormalities after coronary arterial bypass grafting operation: cardiopulmonary bypass versus mechanical stabilization. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1466-70.
6. Çimen S, Özkul V, Ketenci B, Yurtseven N, Günay R, Ketenci B et al. Daily comparison of respiratory functions between on-pump and off-pump patients undergoing CABG. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:589-94.
7. Vargas FS, Terra-Filho M, Hueb W, Teixeira LR, Cukier A, Light RW. Pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Respir Med* 1997;91:629-33.
8. Berrizbetia LD, Tessler S, Jacobowitz JJ, Kaplan P, Budzilowicz L, Cunningham JN. Effect of sternotomy and coronary bypass surgery on postoperative pulmonary mechanics. Comparison of internal mammary and saphenous vein bypass grafts. *Chest* 1989;96:873-6.

9. Carrol EN, Badura AS. Focal intense brief transcutaneous electric nerve stimulation for treatment of radicular and postthoracotomy pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:264-8
 10. Navarathnam RG, Wang IYS, Thomas D, Klineberg PL. Evaluation of the transcutaneous electrical nerve stimulator for postoperative analgesia following cardiac surgery. *Anaesth Intensive Care* 1984;12:345-50.
 11. McMicham JC, Oliver WC, Holtackers TR, Pairolero P. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the relief of pain following thoracotomy. *Anesth Analg* 1985;64:256.
 12. Ho A, Hui PW, Cheng J, Cheung C. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation in relieving pain following thoracotomy. *Physiotherapy* 1987;73:33-5.
 13. Klin B, Uretzky G, Magora F. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) after open heart surgery. *J Cardiovasc Surg* 1984;25:445-8
 14. Bayindir O, Paker T, Akpinar B, Erenturk S, Askin D, Aytac A. Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the control of postoperative chest pain after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1991;5:589-91.
 15. Warfield CA, Stein JM, Frank H. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain after thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1985;39:462-5.
 16. McCallum MID, Glynn CJ, Moore RA, Lammer P, Phillips AM. Transcutaneous electrical nerve stimulation in the management of acute postoperative pain. *Br J Anaesth* 1988;61:308-12.
 17. Stubbing JF, Jellicoe JA. Transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracotomy. *Anaesth* 1988;43:296-8.
 18. Forster EL, Kramer JF, Lucy SD, Scudds RA, Novick RJ. Effect of TENS on pain, medications, and pulmonary function following coronary artery bypass graft surgery. *Chest* 1994;106:1343-8.
 19. Gopalkrishnan P, Sluka KA. Effect of varying frequency, intensity, and pulse duration of transcutaneous electrical nerve stimulation on primary hyperalgesia in inflamed rats. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:989-90.
 20. White PF. The role of non-opioid analgesic techniques in the management of pain after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2002;94:577-85.
 21. Sluka KA, Judge MA, McColley MM, Reveiz PM, Taylor BM. Low frequency TENS is less effective than high frequency TENS at reducing inflammation-induced hyperalgesia in morphine-tolerant rats. *Eur J Pain* 2000;4:185-93.
 22. 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.
 23. Wolf SL, Gersh MR, Rao VR. Examination of electrode placements and stimulating parameters in treating chronic pain with conventional transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *Pain* 1981;11:37-47.
 24. Low J, Reed A. Estimulação elétrica de nervo e músculo. In: Low J, Reed A. *Eletroterapia explicada: teoria e prática*. São Paulo: Manole; 2001. p.57-152.
 25. Brodsky JB, Mark JBD. Postthoracoscopy pain: is TENS the answer? *Ann Thorac Surg* 1997;63:608-10.
 26. Yuan CS, Attele AS, Dey L, Lynch JP, Guan X. Transcutaneous electrical acupoint stimulation potentiates analgesic effect of morphine. *J Clin Pharmacol* 2002;42:899-903.
 27. Sluka KA, Chandran P. Enhanced reduction in hyperalgesia by combined administration of clonidine and TENS. *Pain* 2002;100:183-90.
 28. White PF, Li S, Chiu JW. Electroanalgesia: its role in acute and chronic pain management. *Anesth Analg* 2001;92:505-13. ■
-