

Paula Regina Mantovani

**Estimulação elétrica nervosa transcutânea
(TENS) como analgesia no período de dilatação
do trabalho de parto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ginecologia e Obstetrícia, Área de concentração em Obstetrícia, Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: **Prof. Adjunto José Carlos Peraçoli**

Botucatu –SP

2004

Métodos Alternativos e Complementares para o Tratamento da Dor – Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)

Medicina alternativa e complementar pode ser definida como os sistemas, práticas, intervenções, terapias e aplicações médicas que não fazem parte do sistema médico dominante ou convencional.

Segundo Chez & Jonas (1997), existem mais de 300 tópicos sob o termo medicina alternativa e complementar, que podem ser divididos em sete categorias principais com base na filosofia, acesso ao paciente e orientação, que são: intervenções mente-corpo, sistemas alternativos das práticas médicas, métodos de cuidados manuais, tratamentos farmacológicos e biológicos, aplicações bioeletromagnéticas, medicina herbácea, e nutrição e dieta.

A dor e o sofrimento de uma doença persistente aflige a humanidade apesar de importantes avanços no conhecimento e na tecnologia da medicina. No decorrer das duas últimas décadas foram dados passos importantes no tratamento e controle da dor. No entanto, o tratamento clínico da dor continua sendo um problema, especialmente nas populações pediátrica,

geriátrica, oncológica, neurológica e diabética. O trabalhador com dor intratável apresenta problemas de ordem ocupacional, legal, socioeconômico, político, emocional e psicossocial, que podem afetar a sua percepção de dor (Parris & Smith, 2003).

A população procura, cada vez mais, diversificar o tratamento para seus problemas de saúde. O crescente interesse na medicina alternativa reflete mudanças comportamentais e de valores na sociedade moderna. Nos Estados Unidos, a prevalência de medicina alternativa ou não-convencional foi avaliada por Eisenberg et al. (1993), que constataram o seu uso entre um em cada três americanos, para a resolução de várias doenças, sendo a maioria associada a dor. Os autores também ressaltam o aspecto econômico da medicina alternativa e o fato de que muitas modalidades usadas não são objeto de vigilância, regulamentação ou supervisão governamental. Apesar disso, um número significativo de pacientes utilizaram a medicina alternativa como principal opção terapêutica e, a maioria utilizou a medicina alternativa associada a medicinal convencional, ocasionalmente com a aprovação do médico tradicional. Segundo os autores, a modalidade alternativa foi usada não somente para dor crônica, mas também para câncer, artrite, imunodeficiência adquirida, distúrbios alimentares, problemas gastrointestinais e insuficiência renal crônica.

Mais de 60% dos pacientes que usaram a terapia não-convencional o fizeram sem supervisão médica e sem orientação, de um terapeuta convencional ou não-convencional. As condições para que muitos pacientes procurassem a terapia alternativa incluem dor nas costas, alergia,

artrite, insônia, distensão, cefaléia, hipertensão, distúrbios digestivos, ansiedade e depressão. Exceto para alergia e depressão, todas as condições estavam associadas a alguma forma de dor crônica (Parris & Smith, 2003).

Berman & Bausell (2000) avaliaram o uso e a credibilidade da medicina alternativa ou complementar no alívio da dor, através de questionários enviados para os membros da Associação internacional de Estudo da Dor. Foram relacionadas 22 modalidades não-farmacológicas para o tratamento da dor com o objetivo de identificar o uso destas práticas como terapia clínica. Os resultados demonstraram que, 81% dos clínicos tinham usado ou recomendado aos seus pacientes o aconselhamento ou a psicoterapia, enquanto somente 4% usavam ou recomendavam o uso de Qi gong ou aromoterapia. Entre todas as terapias usadas ou recomendadas, mais da metade correspondeu a acupuntura (69%). As outras terapias relacionadas (medicina herbácea, tai chi, terapia da arte, homeopatia, megavitaminas, ecologia clínica e terapia neural), foram recomendadas por apenas 20% dos médicos. Entretanto, somente 6% dos clínicos nunca usaram ou aconselharam os pacientes a utilizar qualquer uma das 22 terapias pesquisadas.

Estimulação elétrica nervosa transcutânea é definida pela American Physical Therapy Association como a aplicação de estimulação elétrica na pele para controle da dor (Sluka & Walsh 2003).

É um método de controle da dor, tanto aguda quanto crônica, uma vez que os eletrodos são colocados nas superfícies corporais que apresentam dor, no nervo periférico, na raiz nervosa espinhal ou em pontos motores, excitando terminações nervosas periféricas ou medulares. Esta forma

de estimulação não produz efeitos sistêmicos, não é invasiva, não causa dependência, nem apresenta efeitos colaterais e contra-indicações absolutas e, é procedimento de baixo custo (Braz, 2002).

Clinicamente, o aparelho de TENS é um gerador de pulsos balanceados que envia impulsos elétricos através da pele, aplicado com variação de frequência, intensidade, duração de pulso e estimulação. A corrente da estimulação é de baixa frequência, do tipo bidirecional e assimétrica, que pode variar de 9 Hz a 160Hz, não provocando ionização. A intensidade é determinada pela resposta do indivíduo a cada nível sensorial ou motor da TENS. Com o nível sensorial, a intensidade do aparelho de TENS é aumentada até o indivíduo sentir um formigamento confortável (percebido com alta frequência) ou sensação de tapinhas (percebidos com baixa frequência), sensação sem contração motora referida para baixa intensidade. Com TENS de nível motor a intensidade é aumentada para produzir contração motora. Normalmente a intensidade é aumentada para o nível máximo antes de iniciar nocivamente a contração, o que é referida para a TENS de alta intensidade. Em geral a TENS de alta frequência é aplicada com baixa intensidade e referida como TENS convencional. Ao contrário, a TENS de baixa frequência é classicamente aplicada com intensidade alta até que a contração motora seja produzida. Este modo de estimulação é referido como forte, de velocidade baixa ou TENS de acupuntura. As curvas de duração dos estímulos fortes para aplicação da TENS na pele demonstram que a TENS de nível sensorio ocorre com larga amplitude, seguida por contração motora e sensação nociva (Robinson & Snyder-Mackler, 1995; Walsh, 1996).

Em 1965, Melzack & Wall propuseram a teoria da comporta para o controle da dor. A ênfase da teoria na modulação da entrada no corno espinhal e o objetivo dinâmico do cérebro no processo da dor possui um impacto clínico e também científico. Fatores psicológicos, agora considerados parte integral do processo da dor, abrem novas vias para o controle da mesma, assim como, nervos seccionados e caminhos foram gradualmente recuperados. Fisioterapeutas e outros profissionais que cuidam da saúde, por meio de técnicas de modulação (incluindo acupuntura), foram incluídos na equipe de tratamento, e assim a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) tornou-se uma importante modalidade para o tratamento de dor crônica e aguda.

A teoria do controle da comporta foi a mais importante contribuição da ciência, biológica e médica, para o entendimento dos mecanismos do sistema nervoso central. Essa teoria obrigou a ciência médica e biológica a aceitar o cérebro como um sistema ativo que filtra, seleciona e modula a entrada. O corno dorsal não é apenas a estação de transmissão passiva, mas local onde ocorrem atividades dinâmicas como inibição, excitação e modulação. Essa teoria realçou o papel do sistema nervoso central como componente essencial no processo da dor (Melzack et al., 2001).

Outras teorias falam a favor do uso da TENS. A teoria da comporta do controle da dor é a mais usada para explicar a inibição da dor. De acordo com essa teoria a estimulação pela TENS, das fibras aferentes de grande diâmetro, inibe a resposta de fibras nociceptivas no corno dorsal (Melzack & Wall, 1965). Acredita-se que, a teoria da comporta do controle da

dor envolve a inibição segmentar, usando os neurônios localizados na substância gelatinosa do corno dorsal do cordão espinhal. No entanto, a teoria original não sugere que vias inibidoras descendentes possam existir e que esses neurônios espinhais estejam sobre influência descendente. Neurotransmissores específicos ou seus receptores não foram ainda relacionados porque a farmacologia do sistema nervoso ainda é pouco compreendida.

Hoje, os mecanismos de ação da TENS incluem caminhos anatômicos, neurotransmissores e seus receptores, e os tipos de neurônios envolvidos na inibição. Vários estudos sustentaram o mecanismo de inibição mediado segmentalmente na analgesia da TENS. A inibição de alta frequência pela TENS é parcialmente bloqueada pela espinalização, que remove a influência inibitória descendente (Woolf et al., 1977). Entretanto, uma quantidade significativa da inibição permanece após a espinalização. Assim, a TENS produz tanto a inibição segmental como a descendente (Sluka & Walsh, 2003).

A TENS é uma terapia alternativa que experimentalmente tem sido capaz de reduzir a dor (Walsh, 1996). Entretanto, há divergência entre os resultados da pesquisa laboratorial e sua eficácia clínica, dificultando a construção de uma literatura clínica da TENS, que parece equivocada e inconclusiva em várias áreas (Carroll et al., 1997).

Na prática clínica a TENS provavelmente não será o único tratamento que o paciente irá receber, atuando como tratamento complementar e adjuvante, para o controle da dor. O paciente provavelmente receberá

medicações como antiinflamatórios não-esteróides e opióides, agonista alfa-adrenérgico ou relaxantes musculares.

Os procedimentos mais comuns de intervenção em fisioterapia são exercícios terapêuticos e treinamento funcional (Guide..., 2001). O fisioterapeuta que trata a dor, particularmente a dor crônica, utiliza uma combinação de exercício e treinamento funcional. Modalidades eletroterapêuticas ou TENS são usadas como adjuvante para modular e reduzir a dor. O uso da TENS, na ausência de outras intervenções, não é considerado terapia física (Guide..., 2001). Entretanto, em algumas condições e em alguns pacientes, a dor limita a habilidade do paciente para desenvolver um programa adequado de exercícios. Uma vez controlada a dor, o paciente será capaz de cumprir um programa de exercícios ativos, atividades do dia a dia e até retornar ao trabalho.

O uso da TENS, isolada ou associada a outras terapias, poderá beneficiar os pacientes em várias situações, bem como reduzir sua permanência no hospital. Vários exemplos podem ser citados: aumento da função da articulação em pacientes com artrite (Mannheimer & Carlsson, 1979; Kumar & Redford, 1982; Abelson et al., 1983; Zizic et al., 1995), melhora do componente mental, físico e da qualidade de vida em indivíduos com dor lombar crônica. No pós-operatório de cirurgia torácica a TENS reduz a permanência na sala de recuperação e melhora a função pulmonar (Ali et al., 1981; Wang et al., 1997). Assim, diminuindo a dor com o uso da TENS e permitindo ao paciente tolerar outras terapias e atividades, o resultado é uma melhora na qualidade de vida.

Pesquisas mais recentes, randomizadas, utilizando a TENS, relatam efeitos benéficos na dor dentária (Estafan et al., 1998), litotripsia (Reichelt et al., 1999), artroscopia (Jensen et al., 1985), hemorroidectomia e histerectomia (Wang et al., 1997; Chen et al., 1998; Chiu et al., 1999; Hamza et al., 1999). Segundo Rooney et al. (1983), após procedimento de toracotomia, 23% dos pacientes submetidos a TENS necessitaram de medicação analgésica durante as primeiras 24 horas, enquanto no grupo controle todos os pacientes utilizaram analgésicos. Em outro estudo, os pacientes que receberam TENS pós-toracotomia apresentaram níveis de dor significativamente mais baixos, poucos ficaram na sala de recuperação e, houve melhor tolerância para a terapia física no tórax no primeiro e segundo dias pós-operatório (Warfield et al., 1985). Além disso, a TENS reduziu a incidência de complicações pulmonares após cirurgia abdominal alta (Ali et al., 1981).

Segundo Mannheimer et al. (1978), tem-se procurado determinar a eficiência do tratamento com TENS em indivíduos com artrite. Entretanto, muitas das pesquisas mostram dados conflitantes sobre a real eficácia e duração dos efeitos da TENS. Um desses fatores é que em muitas das pesquisas a TENS é caracterizada por parâmetros de estimulação inespecífica ou variação de estímulos não controlados. Para Kumar & Redford (1982) a percepção de dor do paciente, como um indicador da eficiência de tratamento, pode ser modificada por um componente emocional. Além disso, os indivíduos podem apresentar diferentes estágios da evolução da doença tornando difícil a interpretação. Depois de uma extensa revisão da literatura da TENS, Robinson (1995), também cita a falta de randomização ou de grupos

controles e, o controle da adesão do paciente. Ressalta ainda, a necessidade de um bom controle de modelo animal de artrite, que avalie a extensão da lesão, medidas objetivas de comportamento da dor e remoção do componente afetivo emocional da dor para determinar a efetividade do tratamento da TENS (Sluka et al., 1998).

Assim, a fisioterapia pode ser considerada uma forma de tratamento alternativo e complementar e, não-farmacológico, embora algumas vezes deixe de ser alternativo ou complementar para se tornar um método de cura para algumas patologias que o método farmacológico não pode resolver.

A estimulação elétrica nervosa transcutânea vem sendo utilizada há cerca de 20 anos como um recurso fisioterapêutico considerado eficaz no alívio de algias agudas e crônicas e, habilitando o indivíduo a seguir um programa de tratamento adequado.

Leituras Suplementares

1. Abelson K, Langley GB, Sheppear H, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation in rheumatoid arthritis. *N Z Med J* 1983; 96: 156-8.
2. Ali J, Yaffe CS, Serrette C. The effect of transcutaneous electric nerve stimulation on postoperative pain and pulmonary function. *Surgery* 1981, 89: 507-12.
3. Berman BM, Bausell RB. The use of non-pharmacological therapies by pain specialists. *Pain* 2000; 85: 313-5.
4. Braz MM. Eletroestimulação nervosa transcutânea como um recurso de analgesia para o parto. *Femina* 2002; 30: 237-9.
5. Carroll D, Tramer M, McQuay H, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation in labour pain: a systematic review. *Br J Obstet Gynecol* 1997; 104: 169-75.
6. Chen L, Tang J, White PF, et al. The effect of location of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative opioid analgesic requirement: acupoint versus nonacupoint stimulation. *Anesth Analg* 1998; 87: 1129-34.
7. Chez RA, Jonas WB. The challenge of complementary and alternative medicine. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177: 1156-61.
8. Chiu JH, Chen WS, Chen CH, et al. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief on patients undergoing

- hemorrhoidectomy: prospective randomized controlled trial. *Dis Colon Rectum*, 1999; 42: 180-5.
9. Eisenberg DM, Kessler RC, Foster C, et al. Unconventional medicine in the United States. Prevalence, costs, and patterns of use. *N Engl J Med* 1993; 328: 246-52.
 10. Estafan DJ, Dussetschleger F, Schulman A. Clinical evaluation of cell demodulated targeted electronic anesthesia. *J Clin Dent* 1998; 9: 34-8.
 11. Guide to Physical Therapy Practice Second Edition. American Physical Association. *Phys Ther* 2001; 81: 9-746.
 12. 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.
 13. Jensen JE, Conn RR, Hazelrigg G, Hewett JE. The use of transcutaneous neural stimulation and isokinetic testing in arthroscopic knee surgery. *Am J Sports Med* 1985; 13:27-33.
 14. Kumar VN, Redford JB. Transcutaneous nerve stimulation in rheumatoid arthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63: 595-6.
 15. Mannheimer C, Carlsson CA. The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TNS) in patients with rheumatoid arthritis. A comparative study of different pulse patterns. *Pain* 1979; 6: 329-34.
 16. Mannheimer C, Lund S, Carlsson CA. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TNS) on joint pain in patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 1978; 7: 13-16.

17. Melzack R, Coderre TJ, Katz J, Vaccarino AL. Central Neuroplasticity and pathological pain. *Ann N Y Acad Sci* 2001; 933: 157-74.
18. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965; 150: 971-9.
19. Parris WC, Smith HS. Alternative pain medicine. *Pain Practice* 2003; 3: 105-16.
20. Reichelt O, Zermann DH, Wunderlich H, et al. Effective analgesia for extracorporeal shock wave lithotripsy: transcutaneous electrical nerve stimulation. *Urology* 1999; 54: 433-6.
21. Robinson AJ, Snyder-Mackler L. *Clinical electrophysiology: Electrotherapy and electrophysiological testing*. 2nd. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995.
22. Rooney SM, Jain S, Goldiner PL. Effect of transcutaneous nerve stimulation on postoperative pain after thoracotomy. *Anesth Analg* 1983; 62: 1010-2.
23. Sluka KA, Bailey K, Bogush J, et al. Treatment with either high or low frequency TENS reduces the secondary hyperalgesia. *Pain* 1998; 77: 97-102.
24. Sluka KA, Walsh D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness. *Pain* 2003; 4: 109-21.
25. Walsh D. *TENS: Clinical applications and related theory*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1996.

26. 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.
27. Warfield CA, Stein JM, Frank HA. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain after thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1985; 39: 462-5.
28. Woolf CJ, Barrett GD, Mitchell D, Myers RA: Naloxone-reversible peripheral electroanalgesia in intact and spinal rats. *Eur J Pharmacol* 1977; 45: 311-4.
29. Zizic TM, Hoffman KC, Holt PA, et al. The treatment of osteoarthritis of the knee with pulsed electrical stimulation. *J Rheumatol* 1995; 22: 1757-61.

Introdução

Medicina alternativa e complementar é definida como os princípios, costumes, intervenções, aplicações, terapias, conhecimentos ou crenças médicas que não participam do sistema médico dominante ou convencional de uma sociedade. Existem mais de 300 modalidades que podem ser definidas como medicina alternativa e complementar e que estão classificadas em sete categorias principais: intervenções mente-corpo, sistemas alternativos de prática médica, métodos de cuidados manuais, tratamentos farmacológicos e biológicos, aplicações bioeletromagnéticas, medicina fitoterápica e, dieta e nutrição¹.

A aplicação da medicina alternativa e complementar no campo da ginecologia e obstetrícia é antiga, sendo que, na última década, vários trabalhos foram publicados descrevendo sua utilização na dor pélvica crônica². Eles não sugerem o abandono da medicina tradicional, mas propõem que a terapia alternativa pode ser usada como parte de um tratamento multidisciplinar, aumentando a habilidade do paciente em dominar a dor crônica³.

A intervenção na dor e no desconforto durante o trabalho de parto e parto tem sido um dos principais objetivos da obstetrícia moderna. Nos dois últimos séculos cresceu significativamente o interesse da assistência médica em relação ao alívio da dor no trabalho de parto e parto⁴.

Durante o primeiro período do parto a dor é do tipo visceral, estando diretamente relacionada com a dilatação da cérvix e a distensão do segmento inferior do útero. É produzida pelo estímulo das terminações nervosas livres da cérvix e segmento inferior do útero, mais numerosas nestes locais que no restante do útero. Os impulsos de dor são transmitidos via plexo hipogástrico, dirigindo-se para a medula através das raízes de T₁₀-L₁. As vias aferentes que levam os impulsos nociceptivos são constituídas por fibras mielínicas do tipo A delta e amielínicas do tipo C. As vias sensitivas atravessam os plexos uterino, cervical de Frankenhauser e hipogástrico inferior, médio e superior e sobem pela cadeia laterovertebral do simpático. Através dos ramos comunicantes brancos atingem a raiz dorsal dos nervos T₁₀-L₁, conduzindo aos centros superiores os estímulos dolorosos do útero. Com a progressão do trabalho de parto e o aumento da frequência e intensidade das contrações, as zonas de dor aumentam e se tornam difusas. No final do primeiro período do parto a parturiente refere sensações de dor, queimação e cãimbra nos membros inferiores, provavelmente devido ao estiramento de estruturas sensíveis à dor como fáscias, ligamentos uterinos, bexiga, uretra e reto e, compressão das raízes do plexo lombosacro⁵.

No segundo período do parto a dor é sentida principalmente nos tecidos moles da região perineal, que sofre estiramento e distensão. A expulsão do feto também pode causar dor em estruturas como a sínfise púbica, as articulações sacroilíacas e sacrococcígea⁵.

Para controlar a dor do trabalho de parto e parto não há um método que seja eficiente e facilmente disponível e, ao mesmo tempo sem

efeitos adversos para a mãe e o feto. A dor durante o trabalho de parto pode causar ansiedade e cansaço, exercendo influência negativa na evolução do trabalho de parto e do parto. Determina maior consumo de oxigênio e aumenta a pressão sanguínea e os níveis de catecolaminas, tendo portanto, efeito negativo na oxigenação da placenta e assim sobre as condições do feto⁶.

Na assistência ao controle da dor durante o trabalho de parto e parto, a medicina alopática pode oferecer apenas as opções tradicionais de analgesia, isto é, opióides intravenosos, analgesia peridural, raqui anestesia e bloqueio do nervo pudendo. Os métodos alternativos e complementares de analgesia raramente são discutidos, provavelmente não porque os médicos são contra essa prática, mas pelo desconhecimento dos tipos de terapias alternativas disponíveis³.

Vários métodos não farmacológicos, para o alívio da dor do trabalho de parto e parto, têm sido sugeridos, como acupuntura, estimulação elétrica nervosa transcutânea, fitoterapia e intervenção mente-corpo.

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) é um método para produzir alívio de dor pela aplicação de uma onda retangular bifásica de pulso através de eletrodos na pele. O princípio do método está fundamentado na teoria do portão, criada por Melzack & Wall⁷. Segundo essa teoria, ocorre o fechamento do portão pelos estímulos de fibras A-B e ativação do sistema de supressão de dor descendente. Um estímulo de 50-150 Hz é suficiente para produzir esse efeito. Acredita-se ainda que a baixa frequência (2 Hz de pulso) alivia a dor pelo aumento da produção corporal de endorfinas⁸.

Pesquisas recentes e randomizadas, que empregaram a TENS, relatam efeitos benéficos no alívio da dor dentária⁹, na litotripsia¹⁰, na artroscopia¹¹, hemorroidectomia e histerectomia¹²⁻¹⁵ e em outros procedimentos cirúrgicos como a toracotomia¹⁶.

Na prática obstétrica a TENS tem alcançado alguma popularidade, como alternativa de reduzir ou abolir o desconforto do trabalho de parto e do parto. Entretanto, a literatura ainda é controversa, com trabalhos que mostram sua eficácia¹⁷⁻²³ e trabalhos que não a diferenciam do placebo²⁴⁻³³.

Considerando-se que a aplicação da TENS, durante o trabalho de parto, é uma terapia não invasiva, segura, de fácil aplicação e remoção, sem efeitos colaterais maternos e fetais, não interfere com a consciência materna, permite que a parturiente mantenha seus movimentos e que pode ser aplicada a qualquer momento³³, é interessante que continue sendo avaliada como alternativa para o alívio do desconforto da parturiente e permitindo assim, a evolução natural do trabalho de parto e parto.

Objetivos

1. Geral

Avaliar o efeito da aplicação da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) sobre a evolução clínica do período de dilatação do trabalho de parto e, sobre o desconforto materno durante o mesmo.

2. Específicos

- Determinar e comparar o tempo de duração do período de dilatação do trabalho de parto em relação à aplicação ou não da TENS.
- Comparar o grau de desconforto durante o período de dilatação do trabalho de parto em relação à aplicação ou não da TENS.

Sujeitos e Métodos

1. Desenho do estudo

Foi realizado um ensaio clínico prospectivo randomizado.

2. Seleção dos sujeitos

Foram estudadas 65 parturientes internadas na Maternidade do Hospital da Associação dos Hospitais Sorocabano de Botucatu. As parturientes foram randomizadas em três grupos:

- **Grupo controle** - parturientes que não receberam estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS).
- **Grupo TENS1** - parturientes que receberam estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) com dilatação cervical entre 4-5cm.
- **Grupo TENS2** - parturientes que receberam estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) com dilatação cervical entre 4-5cm e com 7cm.

2.1. Critérios de inclusão

Gestação de termo, em fase ativa do trabalho de parto e com dilatação cervical menor que quatro centímetros.

2.2. Critérios de exclusão

Ser portadora de qualquer patologia obstétrica ou intercorrência clínica (hipertensão arterial, diabetes, cardiopatia), receber qualquer tipo de analgésico durante o trabalho de parto, ser submetida a analgesia peridural durante o período de dilatação cervical ou raqui anestesia durante o período expulsivo do trabalho de parto e ter a resolução da gestação por cesárea.

3. Tamanho amostral

Considerando-se que 100% das parturientes referem dor durante o trabalho de parto, o tamanho amostral necessário para detectar melhora da dor em 25% das pacientes submetidas a estimulação elétrica nervosa transcutânea foi de 24 indivíduos por grupo, com significância de 5% e poder estatístico de 80% ($p=20\%$).

4. Variáveis

4.1. Variáveis de controle

- Faixa etária - as parturientes foram divididas em três grupos:
 - Menor que 20 anos
 - entre 19 e 34 anos
 - 35 anos ou mais

- Raça – foram consideradas as raças branca e não branca
- Grau de escolaridade – as parturientes foram divididas em três grupos:
 - Fundamental – ter cursado até a 8^a série do ensino fundamental
 - Médio – ter cursado até a 3^a série do ensino médio
 - Superior – ter curso superior completo ou não
- Estado civil – união estável ou não
- Paridade – as parturientes foram classificadas em:
 - Nulíparas – nenhum parto anterior
 - Multíparas – um ou mais partos anteriores

4.2. Variáveis dependentes

- Tempo para que ocorresse dilatação cervical completa – foi considerado o tempo, em minutos, decorrido entre a aplicação dos eletrodos do TENS (entre 4 e 5 cm de dilatação cervical) e a dilatação cervical total, avaliada por meio do partograma (Anexo 1).
- Grau de desconforto materno durante o período de dilatação – avaliado pela técnica da escala visual analógica.

4.3. Variáveis independentes

- Não receber aplicação da TENS (Grupo controle)
- Receber aplicação da TENS (Grupos TENS1 e TENS2)

5. Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS)

Para o alívio da dor durante o período de dilatação do trabalho de parto foi utilizado o aparelho de estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), da marca BIOSET, modelo physiotonus II (TENS+FES) com controle de frequência, largura de pulso, intensidade da corrente e constituído por dois canais que dispunham de dois eletrodos cada (Figura 1).

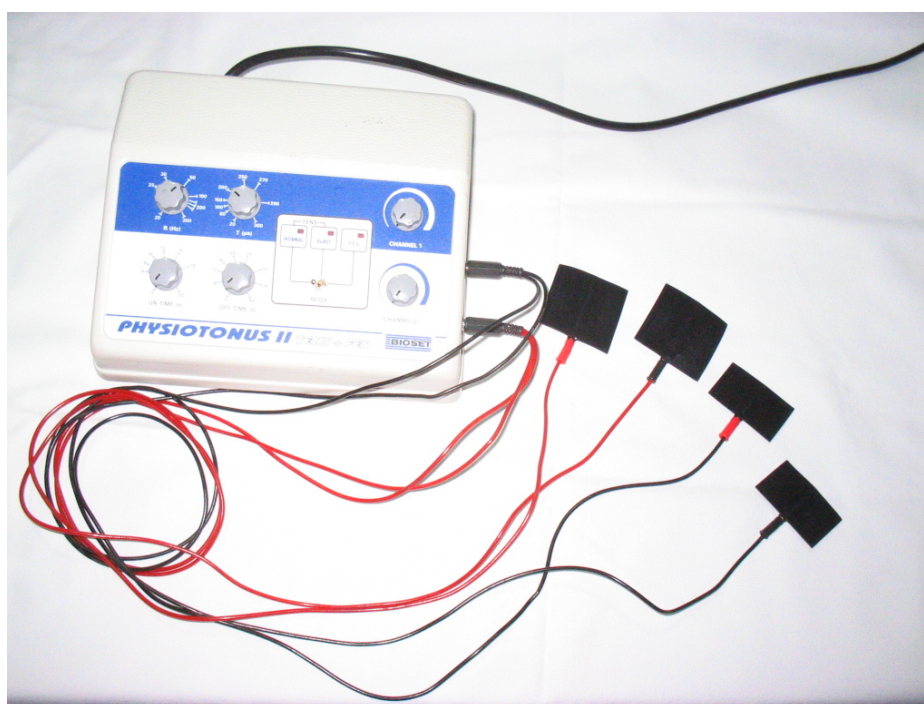


Figura 1: Aparelho de estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), da marca BIOSET, modelo physiotonus II (TENS+FES).

Posicionamento dos eletrodos: os eletrodos foram aplicados com uma fina camada de gel, suficiente para que toda área do eletrodo permanecesse em contato com a pele da parturiente e fixados com fita adesiva. Os eletrodos foram posicionados entre 1,5cm e 3cm de distância dos

lados dos processos espinhosos da coluna vertebral, sendo um dos pares localizados entre a 10ª vértebra torácica e 1ª lombar ($T_{10} - L_1$) e o outro na região das vértebras sacrais ($S_2 - S_4$) (Figura 2).

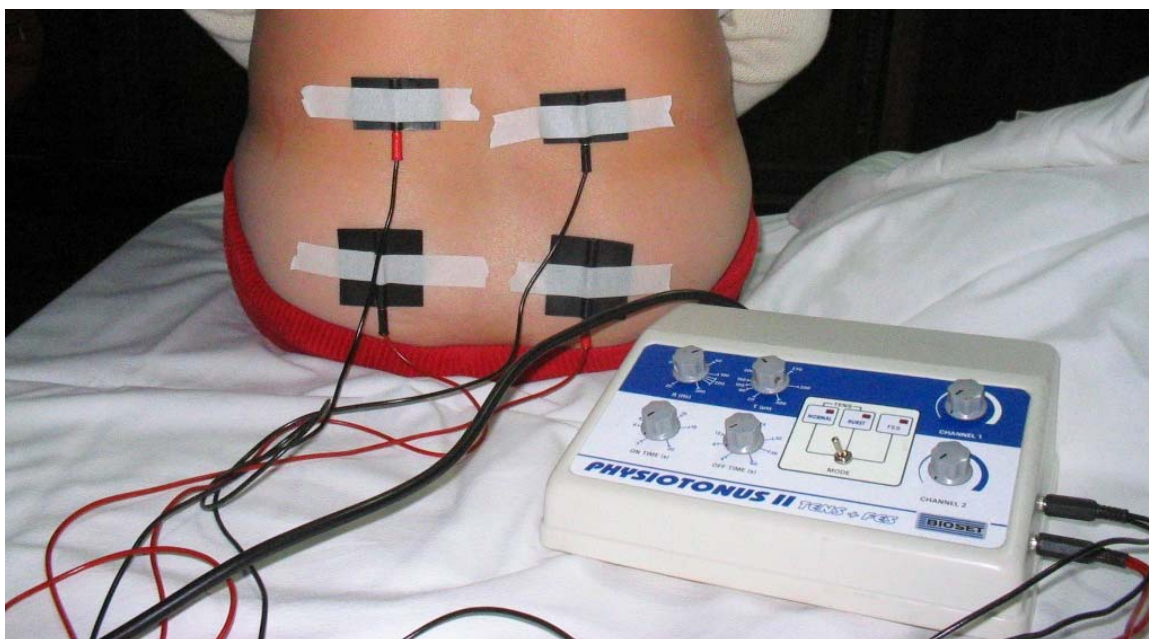


Figura 2: Posicionamento dos eletrodos na parturiente.

Foi utilizada uma frequência de repetição de pulso alta, na faixa entre 50Hz e 100Hz, largura do pulso baixa entre 50 segundos e 80 segundos. A intensidade da corrente foi baixa, suficiente para gerar sensação agradável, sem contração muscular, até a parturiente relatar a sensação de formigamento³⁴.

O tempo de aplicação foi de 30 minutos, tempo necessário para se obter analgesia. No grupo TENS 1 a estimulação foi aplicada uma única vez

(entre 4-5cm de dilatação cervical) e no grupo TENS2 a aplicação foi repetida quando a dilatação cervical atingiu 7cm.

No grupo controle foi realizado a aplicação da TENS desligada por período de 30 minutos.

6. Conceitos

- Gestação de termo – gestação com idade igual ou maior que 37 semanas.
- Fase ativa do trabalho de parto – duas ou mais contrações uterinas efetivas (40 a 50 segundos de duração) em 10 minutos e dilatação cervical de pelo menos quatro centímetros.

7. Avaliação do efeito da TENS sobre o desconforto materno

O efeito da TENS sobre o desconforto materno foi avaliado utilizando a escala visual analógica em que a parturiente é questionada para informar qual o grau da sua dor, observando na linha da escala o ponto correspondente à intensidade da dor. A escala visual analógica é uma linha com 10 centímetros de comprimento, onde os extremos são usados para representar o limite da experiência da dor, definidos como “sem dor” e com “máxima dor”.

As escalas visuais analógicas possuem uniformidade na distribuição dos resultados, havendo cores nas medidas em todos os pontos da linha (Figura 3).

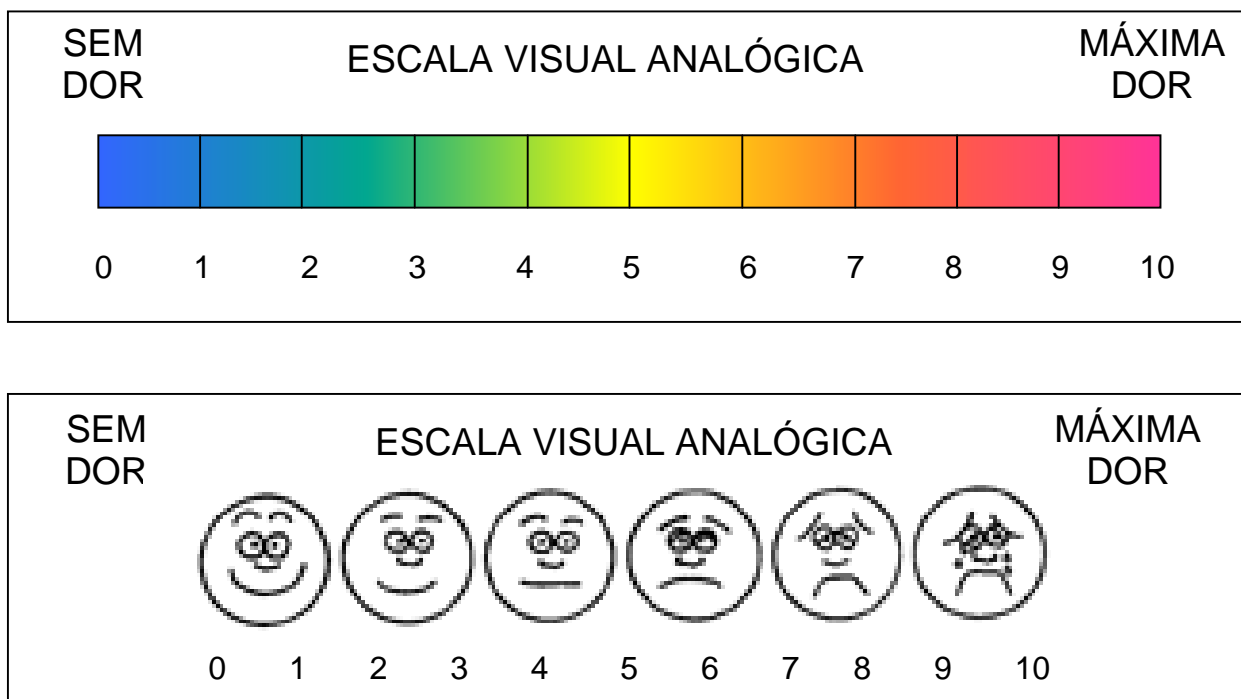


Figura 3: Escala visual analógica

A avaliação pela escala visual analógica foi realizada questionando a parturiente quanto ao grau de sua dor antes de ligar o aparelho (TENS) e 30 minutos após o início, ao desligar o aparelho.

8. Análise estatística

As variáveis qualitativas foram analisadas pelo Programa Estatístico SPSS 10.0, utilizando-se o teste do qui-quadrado com correção de Pearson quando necessário. Foi considerado nível de significância de 5%.

9. Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa

O presente projeto e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram submetidos à apreciação e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP em 02/12/02. (Anexos 2 e 3).

Resultados

Para a realização deste estudo foram randomizadas 65 1c parturientes, atendidas na Maternidade do Hospital da Associação dos Hospitais Sorocabano de Botucatu, no período de janeiro a dezembro de 2003.

Na evolução do projeto não houve condição de manter o grupo TENS2 decorrente da agitação e da falta de colaboração das parturientes em manter os eletrodos conectados na pele ou pela falta de disposição em responder ao interrogatório sobre a escala visual analógica. Assim, as parturientes do grupo TENS2 foram inserida no grupo TENS1. Portanto, a população de estudo ficou dividida em apenas dois grupos: controle e TENS.

A Tabela 1 apresenta a distribuição demográfica da população estudada segundo a faixa etária, grau de escolaridade, estado civil, raça, paridade e tipo de parto. Houve predomínio de parturientes com idade entre 20 e 34 anos, com escolaridade correspondente ao ensino fundamental, de união estável, raça branca e gestação resolvida por parto vaginal espontâneo nos dois grupos estudados. Quanto a paridade o número de nulíparas foi maior no grupo controle, entretanto no grupo TENS houve uma equivalência entre nulíparas e múltiparas. Em relação à análise estatística para todos os parâmetros do estudo demográfico, não houve diferença significativa entre os dois grupos estudados.

Tabela 1 – Caracterização demográfica da população estudada.

	Controle		TENS	
	n	%	n	%
Faixa Etária				
< 20 anos	6	25,0	11	26,8
20 e 34 anos	17	70,8	30	73,2
>34 anos	1	4,2	0	0
Grau de escolaridade				
Fundamental	14	58,3	22	53,7
Médio	10	41,7	19	46,3
Estado Civil				
União Estável	18	75,0	32	78,1
Solteira	6	25,0	9	21,9
Raça				
Branca	18	75,0	28	68,3
Não branca	6	25,0	13	31,7
Paridade				
Nulípara	15	62,5	20	48,8
Múltipara	9	37,5	21	51,2
Tipo de Parto				
Normal espontâneo	16	66,7	25	60,9
Normal induzido	8	33,3	16	39,1

A Tabela 2 mostra a resposta das parturientes segundo a escala visual analógica, onde relatavam melhora, manutenção ou piora do desconforto após a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS). Observamos diferença estatisticamente significativa, quando o grupo da TENS foi comparado com o grupo controle, nas respostas das parturientes que referiram melhora do desconforto após aplicação do aparelho. Considerando que, com a evolução do trabalho de parto o grau de desconforto tende a piorar, também as parturientes em que o desconforto manteve-se estável podem ser consideradas beneficiadas pela TENS. Entretanto, esse grupo (melhorou/manteve o desconforto) não apresentou diferença estatística significativa em relação ao grupo controle.

Tabela 2 - Grau de desconforto segundo a escala visual analógica nos grupos de parturientes submetidas ou não a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS).

Grau de desconforto	Controle		TENS		p
	n	%	n	%	
Melhorou	2	8,3	12	29,3	< 0,05
Manteve	6	25,0	9	21,9	ns
Manteve/melhorou	8	33,3	21	51,2	ns
Piorou	16	66,7	20	48,8	ns

Como a população estudada foi constituída de nulíparas e múltiparas, estas também foram comparadas quanto ao relato de melhora,

manutenção ou piora do desconforto após a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS). Não houve diferença significativa entre os dois grupos (Tabela 3).

Tabela 3 - Grau de desconforto segundo a escala visual analógica nos grupos de parturientes submetidas ou não ao estímulo elétrico nervoso transcutâneo (TENS) e segundo a paridade.

Grau de desconforto	Controle				TENS			
	Nulípara		Multípara		Nulípara		Multípara	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Melhorou	1	6,7	1	11,1	7	35,0	4	19,0
Manteve	4	26,7	2	22,2	4	20,0	6	28,6
Melhorou/manteve	5	33,3	3	33,3	11	55,0	10	47,6
Piorou	10	66,7	6	66,7	9	45,0	11	52,4

Na figura 4 encontra-se o efeito da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) sobre o tempo do período de dilatação do trabalho de parto. Verificou-se que no grupo de parturientes submetidas à TENS o tempo de dilatação foi semelhante ao grupo de parturientes que não foram submetidas à TENS.

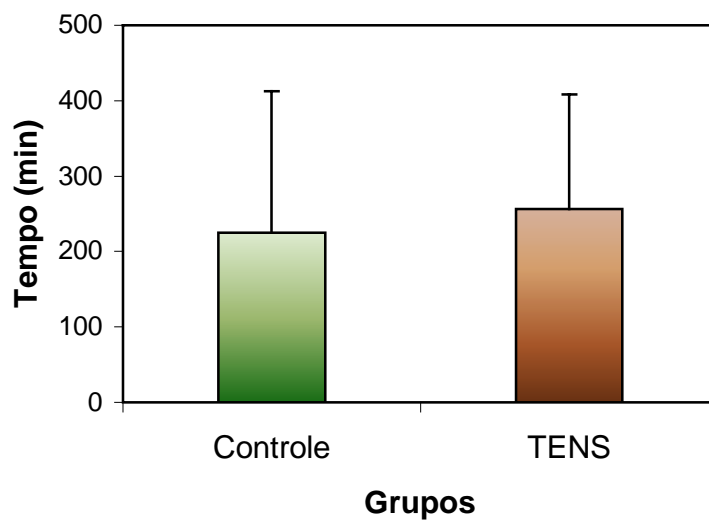


Figura 4: Média e desvio padrão do tempo do período de dilatação do trabalho de parto nos grupos de parturientes submetidas ou não a estimulação elétrica nervosa transcutânea.

Discussão

Não há métodos objetivos de quantificação da dor. A intensidade da dor e o efeito da analgesia podem ser julgados apenas por meios subjetivos, isto é, pelos relatos de quem está sendo avaliado. No presente estudo empregou-se a escala visual analógica, por ser instrumento de avaliação reconhecido cientificamente e aplicável a populações com diferentes características como nível sócio-econômico e grau de escolaridade.

A intensidade da dor depende de vários fatores, entre os quais deve ser considerada a estabilidade emocional. De acordo com Bonica³⁵, o preparo pré-natal diminui ou elimina fatores que facilitam o processo da dor durante o trabalho de parto e, em algumas circunstâncias, inicia um mecanismo psicodinâmico que diminui a transmissão de impulsos nociceptivos.

A origem da dor durante o trabalho de parto é diversa, podendo estar na distensão da cérvix durante a dilatação, na isquemia da musculatura uterina com liberação de lactato e na distensão da vagina e períneo no segundo período do parto³⁶.

Os fatores físicos que influenciam a dor no trabalho de parto incluem a intensidade e a duração das contrações uterinas, o grau de dilatação da cérvix e com que velocidade ela se modifica a cada contração e a distensão do tecido perineal; além de fatores como idade, paridade, condição da cérvix antes do início do trabalho de parto, peso do feto em relação ao canal de parto e a condição da paciente²⁰.

Aproximadamente um terço das mulheres se queixam de forte dor lombar durante o trabalho de parto³⁷⁻³⁸. Segundo Spielman³⁹, apenas uma pequena porcentagem de mulheres que têm partos em hospitais não recebem medicação para dor, sendo a forma mais freqüente de controle da dor durante o trabalho de parto a analgesia peridural (50%) e os narcóticos (26%). A analgesia peridural, quando disponível, freqüentemente é o método escolhido para o alívio da mesma. Embora esses procedimentos sejam realizados com o objetivo de melhorar as condições das parturientes, não estão isentos de contra-indicações e complicações⁴⁰. Assim, por exemplo, embora efetiva, quando aplicada com dilatação até 5cm aumenta a incidência de cesárea⁴¹⁻⁴³. Os narcóticos também são eficazes no alívio da dor, mas estão associados com efeitos colaterais e potencialmente deletérios para o recém-nascido³.

Assim, há preocupação em encontrar formas alternativas, seguras e não-farmacológicas para o alívio da dor durante o trabalho de parto.

O método ideal para aliviar a dor durante o trabalho de parto deve ter entre suas características a eficácia, ser de fácil aplicação e não ter efeitos colaterais para a mãe ou para o feto. A TENS preenche esses critérios, pois é de fácil manuseio e não possui efeitos negativos para a mãe e tampouco para o feto, como já foi demonstrado em estudos prévios^{17, 20, 35, 44-48}.

Os fundamentos fisiológicos para utilização da TENS já se encontram bem definidos, merecendo destaque a teoria do portão, de Melzack & Wall⁷. Segundo esta teoria, a estimulação das fibras nervosas aferentes, de largo diâmetro e alta velocidade, previne a transmissão dos sinais dolorosos das fibras A-delta e C, de menor diâmetro e baixa velocidade, para os centros

cerebrais. Essa teoria explica a sensação de alívio no desconforto materno durante e algum tempo após a aplicação da TENS. Outro efeito da TENS é a liberação de endorfinas, pela estimulação elétrica local, que produzem alívio da dor²⁰.

Os resultados do presente trabalho mostraram que a aplicação da TENS, nas fases iniciais do trabalho de parto, alivia o desconforto materno, auxiliando a parturiente no controle da sua dor, uma vez que, 29,3% das parturientes relataram melhora do desconforto após a aplicação da TENS, fato verificado em apenas 8,3% do grupo controle. Se considerarmos também as situações em que o desconforto inicial não aumentou após a aplicação da TENS, a eficácia deste esteve presente em 51,2% das parturientes. Entre aquelas que não foram submetidas à TENS, apenas 33,3% não relataram piora do desconforto. Porém não houve significância estatística.

Esses resultados confirmam os encontrados em outros estudos, que consideraram benéficos os efeitos da TENS para alívio da dor durante o trabalho de parto. Entre as parturientes avaliadas por Augustinsson et al.¹⁷, 44% referiram alívio significativo da dor (bom ou muito bom), 44% experimentaram apenas moderado alívio e 12% consideraram a intervenção inadequada. No estudo de Robson¹⁸, 20% das parturientes não precisaram de outro tipo de analgesia, 34% necessitaram de outro tipo de analgesia até o final do trabalho de parto e 28% obtiveram algum alívio no início do trabalho de parto, resultando em 82% de casos que obtiveram algum benefício com a TENS. Na pesquisa de Stewart¹⁹, apesar de 79,5% das parturientes acharem a técnica útil, somente 7,4% não requisitaram nenhuma analgesia adicional. O

estudo de Bundsen et al.²⁰, mostrou alívio da dor na região lombar durante o trabalho de parto. Abreu et al.²² verificaram o efeito positivo com a TENS, que se mostrou efetivo em aliviar a dor durante o primeiro período do trabalho de parto. Entretanto, o mesmo não ocorreu no período expulsivo.

Grim & Morey²¹, avaliaram a eficácia da TENS no alívio da dor durante as fases inicial e final do período de dilatação, através de questionário aplicado por fisioterapeuta 24 horas após o parto. Verificaram algum grau de alívio da dor em 87% das parturientes e excelente alívio em 20% das mesmas. A maioria manifestou o desejo de usar a técnica num próximo parto.

Kaplan et al.²³ analisou separadamente múltiparas e nulíparas, verificando que o TENS foi eficaz em 72% das nulíparas e 69% das múltiparas. A maioria das parturientes, de ambos os grupos, que foram favorecidas pela TENS, afirmaram que utilizariam o aparelho em seus próximos partos. No presente estudo não houve diferença significativa entre nulíparas e múltiparas, quer entre os grupos (controle X TENS) quer dentro de cada grupo. Este resultado provavelmente reflete o pequeno tamanho amostral.

Entretanto, na literatura não é consenso a eficácia da TENS no alívio da dor durante o trabalho de parto. Assim, Nesheim²⁴ não conseguiu demonstrar diferença significativa entre a TENS e o placebo para o alívio da dor. No trabalho de Harrison et al.²⁵ houve necessidade de analgesia adicional para o alívio da dor. Chia et al.²⁶ compararam o efeito da TENS e da analgesia inalatória (óxido nítrico e oxigênio) não encontrando efeito benéfico para o alívio da dor no trabalho de parto. No estudo de van der Ploeg²⁸, o grupo TENS necessitou da mesma medicação que o grupo placebo, concluindo-se que a

TENS não é mais efetivo que o placebo durante o trabalho de parto. Foi constatado também um grande efeito placebo, que influenciou no alívio da dor, admitindo-se que a experiência do placebo diminuiu consideravelmente a dor comparando com o grupo TENS. Tsen et al³² investigaram a TENS como método não farmacológico para aumentar a qualidade e a duração da analgesia epidural no trabalho de parto, demonstrando que a TENS não aumenta a qualidade ou duração da porção intratecal de analgesia epidural espinhal combinada sobre o trabalho de parto.

A meta-análise de Howell²⁷, que analisou seis trabalhos, considerou a TENS uma técnica propícia, para o trabalho de parto, ao relatar o desejo das mulheres em utilizar essa técnica novamente em gestações futuras. Entretanto, não foi constatada diminuição da intensidade da dor e não foi excluído o uso de outras formas de analgesia. Esse achado foi confirmado no trial de van der Ploeg et al.²⁸. A metanálise realizada por Carrol et al.²⁹ não mostrou evidência de qualquer efeito analgésico da TENS na dor do trabalho de parto. Houve um fraco efeito em resultados secundário (postergou o uso de analgésicos) e terciário (aceitar a TENS em futura gestação), que podem ser decorrentes de inadequada randomização, causando super valorização dos efeitos obtidos.

A revisão de Allaire³¹ encontrou oito trials controlados sobre a eficácia da TENS na analgesia do trabalho de parto, cinco na literatura inglesa^{24, 29, 40, 49, 50} e três na literatura não-inglesa⁵¹⁻⁵³. A análise desses trials não indica o uso da TENS para analgesia do trabalho de parto.

Orange et al.³³ compararam o efeito da aplicação ou não da TENS durante o trabalho de parto, antes da instalação de analgesia combinada (raquianestesia + peridural), verificando que a TENS foi efetivo em adiar a instalação da anestesia, porém não apresentou efeito significativo sobre a intensidade da dor e a duração do trabalho de parto.

Pelos resultados obtidos, van der Spank et al.³⁰ afirmam que a TENS não deve ser considerada uma alternativa eficaz em relação a analgesia peridural, para o alívio da dor. Essa técnica pode não oferecer alívio suficiente para as mulheres que apresentam níveis elevados de dor ou que já estão em trabalho de parto há longo tempo. Entretanto, os autores acreditam que a TENS é útil em situações em que ocorre falta de analgesia peridural ou quando a parturiente deseja um parto natural, sem analgesia peridural. É impossível prever que mulheres se beneficiariam do uso da TENS.

Segundo Gentz³, a TENS deve ser entendido como um método auxiliar de outras formas de controle da dor, sendo portanto razoável a necessidade de outros meios de analgesia.

Os dados do presente estudo mostram que a TENS não interfere na duração do trabalho de parto, quando comparado com o grupo controle. Os dados da literatura são divergentes. Enquanto alguns autores ressaltam o benefício da TENS em reduzir a duração do trabalho de parto^{24, 25, 54}, outros negam esse efeito. No estudo de Bundsen et al.⁴⁹, o tempo do trabalho de parto do grupo que utilizou a TENS foi menor que o do grupo controle, mas não houve diferença estatística significativa. van der Ploeg²⁸ e

Lee et al⁵⁵ também não constataram diminuição do tempo do primeiro estágio do trabalho de parto em parturientes que foram submetidas a TENS.

Duas revisões recentes da literatura mostram que, nos Estados Unidos, o uso da medicina alternativa em adultos cresceu de 34% em 1990 para 42% em 1997^{56, 57}. Segundo Allaire et al.⁵⁸, é possível que um número significativo de gestantes estejam utilizando medicina alternativa para tratamento de intercorrências da gestação. Entretanto, essa porcentagem é desconhecida. Sabe-se que mais que 90% das obstetras recomendam medicina alternativa para suas gestantes.

Pela revisão de Allaire³¹, sobre medicina alternativa (acupuntura, TENS, homeopatia, herbarismo, intervenção mente-corpo), nenhuma dessas terapias está suficientemente estudada, mostrando sua eficiência e segurança para uso intra-parto. Para Gentz³, ainda existe muito desconhecimento, por parte dos médicos, dos tipos de medicina alternativa disponíveis. Kaplan et al.²³ acreditam que o emprego da TENS deveria ser propagado para se conseguir mais experiência, permitindo assim que maior número de parturientes sejam beneficiadas.

Os resultados do presente estudo e os dados da literatura permitem afirmar que a TENS pode ser considerado método coadjuvante no alívio do desconforto do trabalho de parto. Essa técnica alternativa assume papel importante nas situações em que não estão disponíveis outros recursos, como a analgesia peridural, situação presente na Maternidade em que foi desenvolvida esta pesquisa.

Conclusões

O presente estudo, de aplicação da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), durante o período de dilatação do colo uterino, permitiu as seguintes conclusões:

- A estimulação elétrica nervosa transcutânea melhorou o grau de desconforto no início do trabalho de parto.
- A estimulação elétrica nervosa transcutânea não interferiu com a duração do período de dilatação do trabalho de parto.

Referências Bibliográficas

1. Chez RA, Jonas WB. Complementary and alternative medicine. Part I: Clinical studies in obstetrics. *Obstet Gynecol Surv* 1997; 52: 704-8.
2. Chambliss LR, Hosmer L. Alternative medical therapies for chronic pelvic pain. *Infertil Reprod Med Clin North Am* 1999; 10: 765-78.
3. Gentz BA. Alternative therapies for the management of pain in labor and delivery. *Clin Obstet Gynecol* 2001; 44: 704-32.
4. Lowe NK. The pain and discomfort of labor and birth. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1996; 25: 82-92.
5. Braz MM. Eletroestimulação nervosa transcutânea como um recurso de analgesia para o parto. *Femina* 2002; 30: 237-9.
6. Melzack R. The myth of painless child birth (the John J. Bonica lecture). *Pain* 1984; 19: 321-37.
7. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965; 150: 971-9.
8. Thomson A, Skinner A, Piercy J. *Fisioterapia de Tidy*. 12^a ed. São Paulo: Santos; 1994. p. 464.
9. Estafan DJ, Dussetschleger F, Schulman A. Clinical evaluation of cell demodulated targeted electronic anesthesia. *J Clin Dent* 1998; 9: 34-8.
10. Reichelt O, Zermann DH, Wunderlich H, Janitzky V, Schubert J. Effective analgesia for extracorporeal shock wave lithotripsy: transcutaneous electrical nerve stimulation. *Urology* 1999; 54: 433-6.

11. Jensen JE, Conn RR, Hazelrigg G, Hewett JE. The use of transcutaneous neural stimulation and isokinetic testing in arthroscopic knee surgery. *Am J Sports Med* 1985; 13: 27-33.
12. 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.
13. Chen L, Tang J, White PF et al. The effect of location of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative opioid analgesic requirement: acupoint versus nonacupoint stimulation. *Anesth Analg* 1998; 87:1129-34.
14. Chiu JH, Chen WS, Chen CH et al. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief on patients undergoing hemorrhoidectomy: prospective, randomized, controlled trial. *Dis Colon Rectum* 1999; 42:180-5.
15. 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.
16. Rooney SM, Jain S, Goldiner PL. Effect of transcutaneous nerve stimulation on postoperative pain after thoracotomy. *Anesth Analg* 1983; 62: 1010-2.
17. Augustinsson LE, Bohlin P, Bundsen P et al. Pain relief during delivery by transcutaneous electrical nerve stimulation. *Pain* 1977; 4(1): 59-65.
18. Robson JE. Transcutaneous nerve stimulation for pain relief in labour. *Anaesthesia* 1979; 34: 357-60.
19. Stewart P. Transcutaneous nerve stimulation as a method of analgesia in labour. *Anaesthesia* 1979; 34: 361-364.

20. Bundsen P, Peterson LE, Selstam V. Pain relief in labor by transcutaneous electrical nerve stimulation. A prospective matched study. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1981; 60: 459-68.
21. Grim LC, Morey SH. Transcutaneous electrical nerve stimulation for relief of parturition pain. A clinical report. *Phys Ther* 1985; 65: 337-40.
22. Abreu WA, Camargo AF, Silva JF, Barbosa AL, Abreu DV. O uso do transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) no alívio da dor no trabalho de parto. *Rev Méd Minas Gerais* 1994; 4: 8-9.
23. Kaplan B, Rabinerson D, Lurie S, Bar J, Krieser UR, Neri A. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for adjuvant pain-relief during labor and delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 1998; 60: 251-5.
24. Nesheim BI. The use of transcutaneous nerve stimulation for pain relief during labor. A controlled clinical study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1981; 60: 13-6.
25. Harrison RF, Shore M, Woods T, Mathews G, Gardiner J, Unwin A. A comparative study of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), entonox, pethidine + promazine and lumbar epidural for pain relief in labor. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987; 66: 9-14.
26. Chia YT, Arulkumaran S, Chua S, Ratnam SS. Effectiveness of transcutaneous electric nerve stimulation for pain relief in labour. *Asia Oceania J Obstet Gynaecol* 1990; 16: 145-51.
27. Howell CJ. Transcutaneous nerve stimulation (TENS) in labor. In Keirse MJNC, Renfrew MJ, Neilson JP, Crowther C, eds. *Pregnancy and childbirth*

- module. The cochrane Database of Systematic Reviews, the Cochane Collaboration, Issue 2. Oxford, England: Update Software; 1995.
28. van der Ploeg JM, Vervest HA, Liem AL, Schagen van Leeuwen JH. Transcutaneous nerve stimulation (TENS) during the first stage of labour: a randomized clinical trial. *Pain* 1996; 68: 75-8.
 29. Carroll D, Tramer M, McQuay H, Nye B, Moore A. Transcutaneous electrical nerve stimulation in labour pain: a systematic review. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 104: 169-75.
 30. van der Spank JT, Cambier DC, De Paepe HM, Danneels LA; Witvrouw EE, Beerens L. Pain relief in labour by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *Arch Gynecol Obstet* 2000; 264: 131-4.
 31. Allaire AD. Complementary and alternative medicine in the labor and delivery suite. *Clin Obstet Gynecol* 2001; 44: 681-91.
 32. Tsen LC, Thomas J, Segal S, Datta S, Bader AM. Transcutaneous electrical nerve stimulation does not augment epidural labor analgesia. *J Clin Anesth* 2001; 13: 571-5.
 33. Orange FA, Amorim MMR, Lima L. Uso da eletroestimulação transcutânea para alívio da dor durante o trabalho de parto em uma maternidade-escola: ensaio clínico controlado. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2003; 25: 45-52.
 34. Bonica JJ, McDonald JS. Principles and Practice of Obstetrics Analgesia and Anesthesia. Baltimore: Williams & Wilkins 2ed. 1995: 45-48.
 35. Bonica JJ. Clinics in Obstetrics and Gynaecology, vol2, n.3 WB Saunders Company Ltd, 1975.

36. Findley I, Chamberlain G. ABC of labour care: Relief of pain. *Br Med J* 1999; 318: 927-30.
37. Bonica JJ. Peripheral mechanisms and pathways of parturition pain. *Br J Anaesth* 1979; 51: 53-9.
38. Melzack R, Schaffelberg D. Low-back pain during labor. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156: 901-5.
39. Spielman FJ. Systemic analgesics during labour. *Clin Obstet Gynecol* 1987; 30: 495-504.
40. Harrison RF, Woods T, Shore M, Mathews G, Unwing A. Pain relief in labour using transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). A TENS/TENS placebo controlled study in two parity groups. *Br J Obstet Gynaecol* 1986; 93: 739-49.
41. Thorp JA, Hu DH, Albin RM et al. The effect of intrapartum epidural analgesia on nulliparous labor: a randomized, controlled, prospective trial. *AM J Obstet Gynecol* 1993; 169: 851-8.
42. Morton SC, Williams MS, Keeler EB, Gambone JC, Kahn KL. Effect of epidural analgesia for labor on the cesarean delivery rate. *Obstet Gynecol* 1994; 83: 1045-52.
43. Ramin SM, Gambling DR, Lucas MJ, Sharma SK, Sidawi JE, Leveno KJ. Randomized trial of epidural versus intravenous analgesia during labor. *Obstet Gynecol* 1995; 86: 783-9
44. Andersson SA. Pain control by sensory stimulation. *Adv Pain Res* 1979; 3: 577.

45. Augustinsson LE, Bohlin PH, Bundsen P et al. Analgesia during delivery by transcutaneous electrical nerve stimulation. *Lakartidningen* 1976; 73: 4205-8.
46. Kubista E, Kucera H, Riss P. The effect of transcutaneous nerve stimulation on labor pain (author's transl). *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1978; 38: 1079-84.
47. Neumark J, Pauser G, Scherzer W. Pain relief childbirth; an analysis of the analgesic effects of transcutaneous nerve stimulation (TNS); pethidine and placebos (author's transl). *Prakt Anaesth* 1978; 13: 13-20.
48. Shealy CN, Maurer, D. Transcutaneous nerve stimulation for control of pain. A preliminary technical note. *Surg Neurol* 1974; 2: 45-7.
49. Bundsen P, Ericson K, Peterson LE, Thiringer K. Pain relief in labor by transcutaneous electrical nerve stimulation. Testing of a modified stimulation technique and evaluation of the neurological and biochemical condition of the newborn infant.. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1982; 61: 129-36.
50. Thomas IL, Tyle V, Webster J, Neilson A. An evaluation of transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief in labour. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1988; 28: 182-9.
51. Champagne C, Papiernik E, Thierry JP, Noviant Y. Transcutaneous cerebral electric stimulation by Limoge current during labor. *Ann Fr Anesth Reanim* 1984; 3: 405-13.
52. Steptoe P, Bo JO. Pain-relieving effect of transcutaneous nerve stimulation during delivery. A study among primiparas. *Ugeskr Laeger*, 1984; 146: 3186-8.

53. Wattrisse G, Leroy B, Dufosse F, Bui Huu Tai R. Transcutaneous electric stimulation of the brain: a comparative study of the effects of its combination with peridural anesthesia using bupivacaine – fentanyl during obstetrical analgesia. *Cah Anesthesiol.* 1993; 41: 489-95.
54. Tischendorf D. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in obstetrics. *Zentralbl Gynakol* 1986; 108: 486-93.
55. Lee EW, Chung IW, Lee JY, Lam PW, Chin RK. The role of transcutaneous electrical nerve stimulation in management of labour in obstetric patients. *Asia Oceania J Obstet Gynaecol* 1990; 16: 247-54.
56. Eisenberg DM, Kessler RC, Foster C et al. Unconventional medicine in the United States. *N Engl J Med* 1993; 328: 246-252.
57. Eisenberg DA, Davis RB, Ettner SL et al. Trends in alternative medicine use in the United States, 1990-1997: results of a follow-up national survey. *JAMA* 1998; 280: 1569-75.
58. Allaire AD, Moos M-K, Wells SR. Complementary and alternative medicine in pregnancy: a survey of North Carolina certified nurse-midwives. *Obst Gynecol* 2000; 95: 19-23.