

# APLICAÇÃO DE NEUROESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCUTÂNEA (TENS) COMO TÉCNICA DE ANALGESIA DURANTE FISIOTERAPIA PÓS-CIRÚRGICA EM PACIENTES COM ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL

JULIANA HERING GENSKE,  
RODRIGO DANIEL GENSKE,  
CARLOS PUKALESKI,  
JOSEANE RODRIGUES DA SILVA,  
JOSUÉ BRUGINSKI DE PAULA (ORIENTADOR)  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba/PR, Brasil  
e-mail: juliana.hering@terra.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é uma enfermidade crônico-degenerativa multifatorial, que promove alterações na cartilagem articular levando à inflamação, dor e uma incapacidade funcional progressiva, sendo a doença musculoesquelética mais comum em todo o mundo<sup>1</sup>.

O tratamento da osteoartrite pode ser conservador, com analgésicos e fisioterapia, ou cirúrgico, com a artroplastia de quadril, em que é feita a reposição articular parcial ou total<sup>1</sup>. Quando o procedimento conservador falha na restauração da mobilidade ou na diminuição da dor, uma intervenção cirúrgica é freqüentemente o tratamento de escolha.

A principal preocupação após a artroplastia total de quadril é fazer com que o paciente comece a andar. Embora o período de deambulação possa ser breve, o papel do fisioterapeuta consiste em encorajar a mobilidade, exercícios, a sustentação de peso e a marcha adequada, bem como orientar o paciente sobre como se deitar e levantar do leito de forma apropriada<sup>2</sup>. Porém, a dor no período pós-operatório comumente é fator que limita o paciente a deambular precocemente.

A fisioterapia dispõe, em sua prática clínica, de diversos recursos analgésicos não-farmacológicos, entre eles a eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS). A TENS representa uma modalidade terapêutica não invasiva, de fácil manejo, que não apresenta efeitos colaterais ou interações com medicamentos, sendo utilizada para o alívio da dor pela estimulação de nervos periféricos utilizando-se da aplicação de uma corrente elétrica de baixa freqüência, de 1Hz a 250Hz, através de eletrodos na superfície da pele, com finalidade de influenciar e modular o processo de neurocondução da dor e atuar sobre a liberação de opióides endógenos a nível medular e da hipófise<sup>3,4</sup>.

Embora a utilização da TENS tenha sido muito estudada desde a década de 1970 em pós-operatórios, trata-se de uma terapêutica que apresenta algumas divergências de opinião em relação ao seu poder analgésico<sup>3</sup>. Uma das principais críticas aos estudos de estimulação elétrica em que a eficácia não foi demonstrada, é a de que os investigadores não usaram os parâmetros corretos de estimulação<sup>4,5</sup>.

Assim, objetiva-se com este estudo, verificar a influência da utilização da eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS) como coadjuvante no alívio da dor pós-operatória de artroplastia total de quadril cimentada, durante e após a sessão de fisioterapia através da escala visual analógica de dor (EVA), do Questionário de dor McGill (MPQ) e observar se a mesma reduz concomitantemente a necessidade de administração farmacológica de analgésicos.

## 2 MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP), em Cascavel, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da referida instituição.

## 2.1 Amostra

A população da presente pesquisa foi composta de 23 pacientes internados no setor de ortopedia e traumatologia do HUOP, entre junho e dezembro de 2008, que obedeciam os seguintes critérios de inclusão:

- a) idade entre 60 a 80 anos, internados no setor G3 do HUOP;
- b) ambos os sexos;
- c) ter consentimento prévio pelo médico assistente atestando condições clínicas a participar da pesquisa;
- d) primeiro dia de pós-operatório de artroplastia total de quadril cimentada, de via de acesso cirúrgico ântero-lateral;
- e) procedimento cirúrgico realizado no período matutino e que a anestesia tenha sido unicamente via raquidiana com utilização de cloridrato de bupicacaína (0,5%) associada à morfina e etilefrina (vasopressor).

Foram considerados os seguintes critérios de exclusão na amostra: uso de marcapasso; uso prolongado de opióides (no pré-operatório); alteração cognitiva; déficit sensitivo na região peri-operatória; neoplasia ou doença infecciosa; sinais vitais fora dos parâmetros normais; pacientes com intercorrências transoperatórias em relação à anestesia, hemostasia e técnica operatória utilizada; pacientes que necessitassem de assistência em unidade de terapia intensiva (UTI), durante o internamento hospitalar; pacientes que, durante o pós-operatório, necessitassem de outras medicações não previamente prescritas; pacientes com conhecimento prévio sobre o TENS.

Os participantes deste estudo, após serem incluídos no mesmo, foram divididos em 2 grupos de forma randomizada:

- a) grupo controle (GC) – constituído por indivíduos que não receberam eletroanalgesia, ou seja, que receberam terapia placebo de TENS (com o aparelho desligado);
- b) grupo experimental (GE) – constituído por indivíduos que receberam eletroanalgesia por TENS.

## 2.2 Procedimentos

Na realização desta pesquisa utilizou-se um aparelho de neuroestimulação elétrica transcutânea modelo Neurodin, fabricado pela IBRAMED, portátil, microcontrolado, com 2 canais e 4 eletrodos de borracha de 3x5 cm. Também foi utilizada uma capa de proteção do aparelho, com zíper, para encobrir o TENS durante a pesquisa, impedindo aos pacientes a visualização dos controles e ajustes utilizados.

O grupo experimental recebia estimulação por TENS no modo convencional, com frequência de 85Hz e intensidade dentro dos limites do paciente conforme a maioria dos estudos revisados por Bjordal, Johnson e Ljunggreen<sup>5</sup> e duração do pulso de 60µs, que era orientado para sentir um estímulo forte, intenso, porém sem causar dor, com duração de 45 minutos<sup>6</sup>, com ajuste periódico da intensidade devido à acomodação.

Os eletrodos foram acoplados à pele do paciente com gel para ultra-som e fixos com fita crepe, na pele previamente limpa com algodão e álcool 70%. Os eletrodos foram fixados cerca de 7,5 cm das bordas da cicatriz cirúrgica, sendo que um par de eletrodos foi colocado paralelamente à incisão cirúrgica e o outro par, perpendicularmente<sup>3</sup>, conforme representação esquemática (Figura 1). No grupo controle, os eletrodos foram acoplados da mesma forma, porém o aparelho permaneceu desligado (placebo).

Para que os pacientes do grupo controle acreditassem estar recebendo uma terapia efetiva, o TENS era ligado por alguns segundos com a corrente em uma baixa intensidade e após, o aparelho era desligado. Durante a sessão, os pacientes eram freqüentemente questionados se continuavam não sentindo nada.

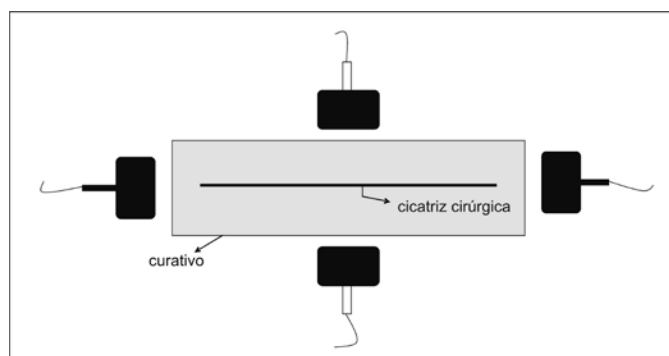


Figura 1 – Representação esquemática da disposição dos eletrodos.

Ambos os grupos foram tratados inicialmente com a mesma terapia medicamentosa: tenoxicam 20 mg via intravenosa, cefalosporinas de primeira geração, heparina, e ranitidina. Todos os pacientes tiveram prescrição de 2 ml dipirona sódica via intravenosa, a cada 6 horas, em caso de dor. A dipirona sódica, durante o período diurno, somente foi administrada quando houve necessidade e, nesse caso, foi registrado. No período noturno, os pacientes recebiam dipirona a cada 6 horas, porém a partir das 02:00 horas da manhã essa administração era suspensa para que, ao iniciarmos a abordagem fisioterapêutica, o paciente não apresentasse interferência deste medicamento na analgesia.

Foram coletados dados pessoais do paciente, os dados do MPQ e EVA, e quantidade de medicamento administrada ao paciente até o terceiro dia de pós-operatório, data em que a maioria dos pacientes recebe alta hospitalar, após artroplastia de quadril, no HUOP.

#### 2.2.1 Primeiro dia pós-operatório

No dia seguinte à cirurgia, os pacientes foram submetidos à seguinte rotina: banho no leito pela equipe de enfermagem, no início da manhã, seguida de estimulação por TENS e após, fisioterapia motora para o grupo experimental. O grupo controle teve a mesma rotina, porém a aplicação de TENS de forma simulada (terapia placebo).

A fisioterapia motora, igual para ambos os grupos, consistia em exercícios metabólicos de membros inferiores, mobilização passiva do membro operado em flexo-extensão de joelho e quadril no limite de amplitude do paciente e exercícios isométricos de quadríceps. Após os exercícios, o paciente era sentado em uma poltrona.

A aplicação do MPQ e da EVA foi realizada por avaliador-cego que desconhecia os objetivos da pesquisa e que executou esta tarefa com todos os pacientes. Esses instrumentos de avaliação foram utilizados em 3 tempos, em ambos os grupos (GC e GE): *antes da aplicação do TENS, imediatamente após a aplicação do TENS e após a fisioterapia.*

Após a fisioterapia, os pacientes eram medicados pela equipe de enfermagem com tenoxicam e caso necessário, no decorrer do dia, com dipirona para analgesia.

#### 2.2.2 Segundo dia pós-operatório

No segundo dia após a cirurgia, os pacientes tiveram a mesma rotina que no primeiro dia pós-operatório, porém o banho era de aspersão, e após os procedimentos já descritos, o paciente era colocado em posição ortostática e encorajado a dar alguns passos com ajuda de um andador do tipo fixo e, por último, era deixado sentado em uma poltrona. O Questionário de dor MPQ e a EVA foram aplicados em 3 tempos, com avaliador-cego, conforme o primeiro dia.

### 3. RESULTADOS

A análise estatística deste estudo foi realizada através do teste t de Student para amostras independentes, análise de variância (ANOVA) e teste *post hoc* de Tukey, para o nível de significância de 5% ( $p\text{-valor} \leq 0,05$ )

A Figura 2 apresenta a média entre os grupos controle e experimental em cada um dos momentos avaliados (antes da aplicação de TENS, após aplicação de TENS e após a fisioterapia) no primeiro dia, para cada um dos descritores do MPQ: sensorial (SS), afetivo (AF), avaliativo (AV), miscelânea (MS) e índice de dor (ID); além dos dados da EVA. Antes da aplicação do TENS em nenhum dos descritores houve diferença significativa entre os grupos controle e experimental. Após a aplicação do TENS e também após a fisioterapia, todos os descritores apresentaram diferença significativa entre os grupos controle e experimental, sendo que a média foi sempre superior para o grupo controle. Porém, a Análise de Variância (ANOVA) não mostrou diferença significativa para o descritor miscelânea (MS).

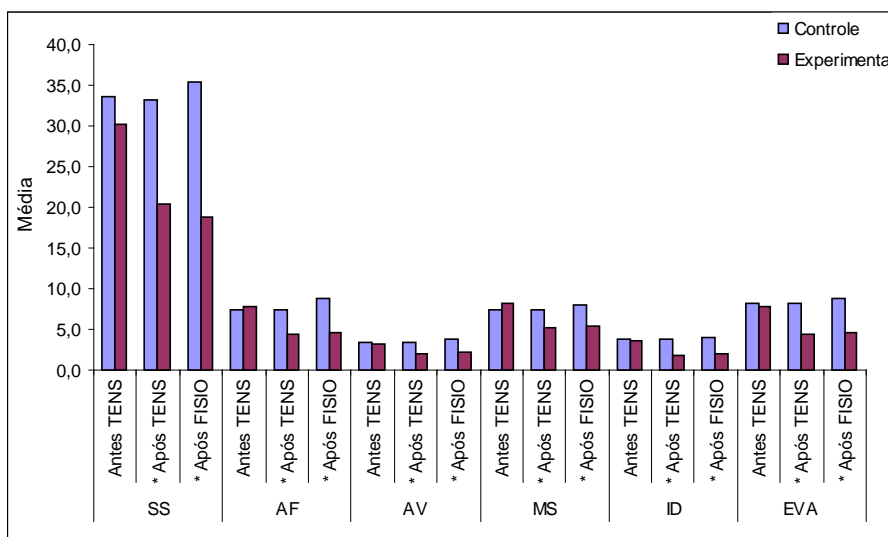


Figura 2 – Média de cada um dos descritores no primeiro dia de avaliação entre os grupos controle e experimental.  
(\* ) significância ( $p$ -valor<0,05)

A Figura 3 apresenta a média entre os grupos controle e experimental em cada um dos momentos avaliados no segundo dia para cada um dos descritores. Antes da aplicação do TENS não houve diferença significativa entre os grupos controle e experimental para nenhum dos descritores. Após a aplicação do TENS e também após a fisioterapia, apenas o descritor miscelânea (MS) não apresentou diferença significativa entre os grupos controle e experimental.

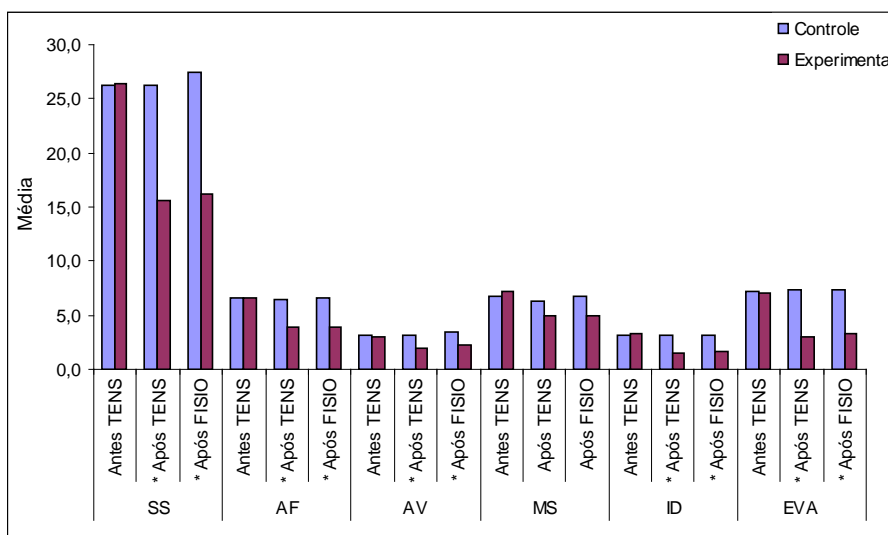


Figura 3 – Média de cada um dos descritores no segundo dia de avaliação entre os grupos controle e experimental.  
(\*) significância ( $p$ -valor $<0,05$ )

O grupo controle solicitou maior complementação analgésica com dipirona em relação ao grupo experimental, em ambos os dias de pós-operatório, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Médias da administração de dipirona entre os grupos controle e experimental, no primeiro e segundo dia de pós-operatório.

	Média	Desvio padrão	$p$ -valor
1º PO - Controle	2,82	0,40	0,02*
1º PO -	2,33	0,49	
2º PO - Controle	2,91	0,30	0,00*
2º PO -	2,17	0,39	

\*teste *t-student* para amostras independentes, significativo ao nível de 5% ( $p$ -valor $<0,05$ ).

#### 4. DISCUSSÃO

No início do experimento, em confronto com os dados obtidos pela EVA, observou-se que a dor relatada através do MPQ era de forte intensidade e com características semelhantes nos 2 grupos. Após a aplicação da TENS, evidenciou-se não só a diminuição da intensidade da dor no grupo experimento (através do EVA) como também a alteração das características dessa dor (através do MPQ), o que não ocorreu no grupo controle.

Embora o nível de dor tenha diminuído significativamente no grupo experimento, em ambos os dias, e, embora as demais características (sensoriais, afetivas e avaliativas) tenham sofrido alterações após o experimento, a maioria dos pacientes (83%) descreveu a sensação álgica na cicatriz cirúrgica como “penetrante”, pertencendo este descritor ao conjunto denominado miscelânea (MS) no MPQ, único parâmetro em que não houve diferenças significativas nos momentos avaliados nesta pesquisa. O fato de todos os pacientes terem sido submetidos ao mesmo procedimento cirúrgico e a dificuldade de associarem suas experiências dolorosas com os demais descritores deste conjunto certamente contribuíram para este resultado.

O presente estudo foi randomizado, com utilização de placebo para controle, além da comparação com a suplementação analgésica com dipirona, se necessário. Os parâmetros de eletroestimulação utilizados foram frequência de 85Hz<sup>3,5</sup>, pulso de 60 $\mu$ s<sup>6</sup>, intensidade forte não dolorosa<sup>3,5</sup>, por 45 minutos<sup>3,6</sup>. A amostra foi homogênea em ambos os grupos, todos os pacientes realizaram o mesmo procedimento cirúrgico, terapia medicamentosa e rotina de cuidados, diminuindo assim o número de variáveis entre os sujeitos.

Carrol *et al*, em revisão sistemática da utilização da TENS em dor aguda pós-operatória, concluíram que a TENS não é efetiva, porque a maioria dos estudos que apresentaram resultados favoráveis não eram randomizados. Em sua revisão, apenas 2 de 17 estudos randomizados e controlados apresentaram resultados positivos com aplicação da TENS<sup>7</sup>.

Bjoldal *et al*, em uma meta-análise, defendem a eficácia do uso da TENS e criticam os estudos que não obtiveram êxito alegando que os mesmos utilizaram parâmetros de estimulação inadequados e que as revisões sistemáticas como as de Carrol *et al* não excluíram esses estudos. Conclui em seu estudo que a TENS requer alta intensidade de corrente e alta frequência (85Hz) para ser eficaz na analgesia em dor pós-operatória<sup>5</sup>.

Duas revisões sistemáticas<sup>4,8</sup> apontam divergências em relação ao uso da TENS. A literatura é bem controversa e os principais fatores que contribuem para essa controvérsia são a falta de estudos com placebo, estudos que utilizam comparação com outras formas de tratamento ou onde os parâmetros não são especificados, como a intensidade e a frequência

da corrente, a duração do pulso e a disposição dos eletrodos<sup>4</sup>. A amostra muitas vezes também não é homogênea, utilizando vários tipos de patologias e indivíduos com discrepância de idade, o que pode afetar os resultados de um estudo<sup>8</sup>.

Vários estudos utilizam como controle pacientes que não recebem nada ou comparam seus estudos com outros tratamentos, o que pode levar a conclusão de que a TENS não seja mais efetiva do que o outro tratamento empregado, mas pode estar sendo igualmente efetiva<sup>4</sup>.

Bjordal *et al* apontam que muitos estudos que comparam a eficácia da TENS com a quantidade de medicamento analgésico consumido também podem ter resultados obscuros. Muitos estudos utilizam a administração de analgésico paciente-controlada, onde o paciente tem livre acesso ao medicamento. Como muitas vezes o TENS promove alívio parcial da dor, o paciente acaba utilizando complementação analgésica com o outro medicamento<sup>5</sup>.

No presente estudo, a complementação analgésica (com dipirona) era feita somente caso necessário, pela equipe de enfermagem. O paciente não tinha livre acesso ao medicamento, mas em caso de dor intensa, recebia a medicação e a mesma era registrada em prontuário para controle. Ambos os grupos solicitaram complementação analgésica. Como os pacientes só recebiam eletroestimulação no período matutino, é aceitável a necessidade de suplementação analgésica ao longo do dia. Porém, os pacientes do grupo experimento requisitaram menor quantidade de medicação analgésica complementar.

Os resultados obtidos demonstram a eficácia da técnica empregada com os parâmetros de estimulação aqui descritos (85Hz de frequência, pulso de 60µs, com intensidade forte não dolorosa, durante 45 minutos). Obteve-se significativa redução da intensidade da dor, comprovada tanto pelos dados obtidos com a EVA, como pelo MPQ, e a analgesia teve pós-efeito favorável que permitiu a realização da fisioterapia sem acréscimo significativo da dor. Embora esses resultados reforcem que a TENS não produz alívio completo da dor pós-operatória, a dor residual era de menor intensidade e bem tolerada pela maioria dos pacientes do grupo experimental, referida frequentemente como “formigamento” e “incomodo”.

A grande quantidade de artigos referentes aos recursos analgésicos farmacológicos e não farmacológicos reforçam a idéia de que não existe apenas uma maneira de se lidar com a dor pós-operatória e que evitar a monoterapia, ou seja, empregar 2 ou mais desses recursos tendem a melhorar a qualidade da analgesia e reduzir a incidência de recursos adversos<sup>9</sup>.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a TENS é um recurso coadjuvante e eficaz na analgesia pós-operatória de artroplastias de quadril durante a fisioterapia.

**PALAVRAS-CHAVES:** Analgesia. Artroplastia de Quadril. Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Modalidades de Fisioterapia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RICCI, Natália Aquaroni; COIMBRA, Ibsen Bellini. Exercício físico como tratamento na osteoartrite de quadril: uma revisão de ensaios clínicos aleatórios controlados. **Rev. Bras. Reumatol.**, São Paulo, v. 46, n. 4, Aug. 2006 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0482-50042006000400007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0482-50042006000400007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 05 Ago. 2007.
2. BRIMER M. Artroplastia coxofemoral total. In: Kauffman TL, editor. **Manual de reabilitação geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.86-91.
3. FERREIRA, Cristine Homsy Jorge; BELEZA, Ana Carolina Sartorato. Abordagem fisioterapêutica na dor pós-operatória: a eletroestimulação nervosa transcutânea (ENT). **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, abr. 2007 . Disponível em:

- <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69912007000200012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912007000200012&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 19 jul. 2007.
4. SLUKA, Kathleen A.; WALSH, Deirdre. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Basic Science Mechanisms and Clinical Effectiveness. **The Journal of Pain**, v. 4, n. 3, abr. 2003. Disponível em: [http://www.jpain.org/article/S1526-5900\(03\)00484-X/pdf](http://www.jpain.org/article/S1526-5900(03)00484-X/pdf). Acesso em: 24 jul. 2008.
  5. BJORDAL, Jan Magnus; JOHNSON, Mark I.; LJUNGGREEN, Anne Elisabeth. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. **Eur J Pain**, v. 7, n. 2, Ago 2003.
  6. TRIBIOLI, Ricardo Alexandre. **Análise crítica atual sobre a TENS envolvendo parâmetros de estimulação para o controle da dor**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2004. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-10092003-094654>. Acesso em: 19 jul. 2007.
  7. CARROL, D. et al. Randomization is important in studies with pain outcomes: systematic review of transcutaneous electrical nerve stimulation in acute postoperative pain. **British Journal of Anaesthesia**, v. 77, n. 6, 1996. Disponível em: <http://bjaoxfordjournals.org/cgi/reprint/77/6/798.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2008.
  8. CHERTESTON, Linda S. et al. Effects of TENS frequency, intensity and stimulation site parameter manipulation on pressure pain thresholds in healthy human subjects. **Pain**, v. 106, 2003. Disponível em: [http://www.painjournalonline.com/article/S0304-3959\(03\)00292-6/pdf](http://www.painjournalonline.com/article/S0304-3959(03)00292-6/pdf). Acesso em: 25 jul. 2008.
  9. BASSANEZI, Betina Sílvia Beozzo; OLIVEIRA FILHO, Antonio Gonçalves de. Analgesia pós-operatória. **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, abr. 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69912006000200012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912006000200012&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 03 jul. 2008.

**Endereço para correspondência:**

Rua Monjoleiro, 69 – Recanto Tropical, Cascavel/PR, Brasil,  
CEP: 85807-300.

Telefone: (45) 3326-3399.

E-mail: [juliana.hering@terra.com.br](mailto:juliana.hering@terra.com.br)