

Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea no Controle da Dor Pós-Laparotomia. Estudo Preliminar

L. I. Marin¹ & C. E. S. Castro¹

Marin L I, Castro C E S – Post-laparotomy pain control by transcutaneous electrical nerve stimulation.

Despite the pharmacological, anaesthetic and surgical techniques advances, pain is a frequent postoperative problem and always represents preoccupation.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) is a non invasive, non toxic; neither causes physical or psychological dependence, nor presents side-effects technique for pain relief.

The purpose of this study was to introduce, in a controlled trial, a TENS program to check his effectiveness in the relief of acute post-laparotomy pain, having in mind analgesic needs decrease and evaluate the pain rate, the patient's stay in the hospital, his activity in bed, and the occurrence of postoperative complications.

Patients who underwent laparotomy, were distributed in the experimental group (n = 31) which received TENS and analgesics when necessary and in the control group (n = 31) which received only classic analgesic therapy.

The TENS program included: application of electrodes by crossed way, in the pericatricial region; TENS activation when the patient complained of pain; adjusting of intensity according to the patient's sensation; uninterrupted stimulation for about 17 hours; subjective evaluation of the pain intensity through a scale ranging from 0 to 10; daily visits for data recording. TENS was applied for about two days.

In the experimental group 63% reduction analgesics dose was observed and 22% on pain complaint.

The best results were seen in patients submitted to hysterectomy and the worst in the gastrectomized ones.

The time of hospital stay and the patient's activity in bed were not different in both groups, moreover there were no complications (ileus and atelectasis) in neither of them.

This subjective evaluation pointed the following results in the experimental group: 14%: excellent; 34%: good; 44%: regular; 4%: poor and 4%: null.

Though the results can be considered encouraging, further studies ought to be done with a previous statistical planning and using more objective measures to express the pain relief.

The authors believes that a TENS controlled program, pursuing medical team and the patient education and cooperation ought to be emphasized. Thus the control of postoperative pain would be more effective.

Key-Words: ANESTHETIC TECHNIQUES: transcutaneous, electric nerve stimulation; PAIN: postoperative

Ador freqüentemente se manifesta em quadros pós-operatórios. Sua intensidade pode variar de acordo com inúmeros fatores, desde os mais gerais (como o limiar de sensibilidade do indivíduo e suas reações afetivo-motivacionais), até os mais específicos (como o tipo de cirurgia, e a via utilizada para a incisão), representando sempre

um motivo de preocupação, para o paciente e para os médicos.

A persistência da dor pós-operatória pode originar condições favoráveis para o estabelecimento de atelectasias, pneumonias e outras patologias intercorrentes¹, especialmente após cirurgias abdominais altas e torácicas. Nas cirurgias

Trabalho realizado na Casa de Saúde e Maternidade São Carlos, São Carlos, SP.

Caixa Postal, 676
13560 - São Carlos, SP

¹ Fisioterapeuta, Professor do Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal de São Carlos

Recebido em 4 de abril de 1985
Aceito para publicação em 20 de dezembro de 1985
© 1986, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Correspondência para Carlos E.S. Castro

abdominais baixas, pode estar associado à ocorrência do íleo-paralítico², trombose venosa profunda e trombo-embolismo venoso³. Deste modo, a dor pode ser considerada como uma complicação imediata dos quadros pós-operatórios, apresentando como conseqüências imediatas: 1) o aumento da demanda analgésica (com efeitos colaterais diversos, inclusive riscos de depressão dos centros respiratório, cardíaco e da córtex cerebral), 2) necessidade da utilização de métodos traumáticos de tratamento que podem até inviabilizar o sucesso da cirurgia inicial, 3) aumento da fase de recuperação pós-operatória.

Portanto, o alívio da dor pós-cirúrgica é de fundamental importância, não só pelo lado humano, mas pela redução da morbidade pós-operatória.

Todos os métodos utilizados no controle da dor pós-operatória apresentam limitações ou exigem profissionais especializados para serem administrados ou, para serem efetivos, trazem em si, efeitos colaterais indesejáveis.

Com os avanços tecnológicos da eletrônica e da neurobiologia, no início da década de 70 um método de analgesia foi desenvolvido: a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS).

A TENS é um método efetivo no controle da dor, não invasivo, não tóxico, que não causa dependência, nem apresenta efeitos colaterais. Assim, esse método vem obtendo crescente aceitação e emprego clínico no controle das dores crônicas e agudas⁴⁻¹⁰ e recentemente, passou a ser utilizado na dor pós-operatória¹¹⁻²⁷, com excelentes resultados.

O uso terapêutico da TENS está fundamentado na teoria da transmissão dolorosa, a "Teoria do Portão", proposta por Melzack e Wall em 1965²⁸⁻³¹.

Acredita-se que a TENS atua como um estímulo diferencial nas fibras nervosas aferentes, "concorrendo" com a transmissão do influxo doloroso. Além disso, promove uma modulação segmentar da transmissão dolorosa através da ativação das células da substância gelatinosa (lâminas II e III da medula) e, no SNC, estimula a liberação de endorfinas, pela ativação do Sistema Analgésico Central (SAC) proporcionando uma diminuição ou bloqueio da percepção à dor.

Muitos autores têm demonstrado que a TENS é útil nos pós-operatórios, proporcionando redução da demanda analgésica, facilitação da mobilização, redução na incidência de complicações pós-operatórias e diminuição do período de permanência na UTI e leito hospitalar.

Nosso objetivo foi introduzir, de forma controlada, um programa de TENS para o alívio da dor pós-operatória em laparotomias, de modo a determinar se os efeitos benéficos relatados são confirmados, quando a técnica é aplicada às nossas condições particulares, tanto de clientela quanto de instrumental e protocolo.

METODOLOGIA

Sessenta e dois pacientes submetidos a laparotomias gerais e ginecológicas realizadas pelo mesmo grupo de cirurgiões foram reunidos ao acaso num grupo experimental (n = 31) e num grupo controle (n = 31). No grupo que utilizou a TENS (experimental) havia 21 mulheres e 10 homens, com idade variando entre 14 e 78 anos (média = 43,7); no grupo controle (que seguiu a rotina analgésica do hospital) havia 20 mulheres e 11 homens, cuja idade variava entre 16 e 69 anos (média = 37,9).

Foram utilizados quatro aparelhos estimuladores TENSYS, modelo 831, alimentado por tensão de rede (110 e 220 V), da KLD-Biosistemas, Amparo-SP. Os eletrodos usados são de borracha de silicone condutora, de formato retangular e tamanho 1,5 x 5 cm e 1,5 x 10 cm. Para o contato eletro-pele utilizou-se gel condutor e a fixação do eletrodo foi feita com esparadrapo cirúrgico hipoalérgico (Figura 1).



Fig. 1 Estimulador transcutâneo (TENSYS 831) e acessórios.

Para a documentação dos resultados foi utilizada uma ficha padrão de avaliação, especialmente elaborada para este projeto.

Tendo por objetivo um maior esclarecimento da equipe hospitalar, foi distribuído entre os profissionais de nível superior (médicos e enfermeiros), material bibliográfico especializado. O manuseio da técnica ficou restrito aos fisioterapeutas. As técnicas de estimulação e controle propriamente ditas consistiram em:

Os eletrodos foram dispostos de forma pericircular e cruzada, cobrindo anatomicamente os dermatomos envolvidos (Figura 2). A estimulação

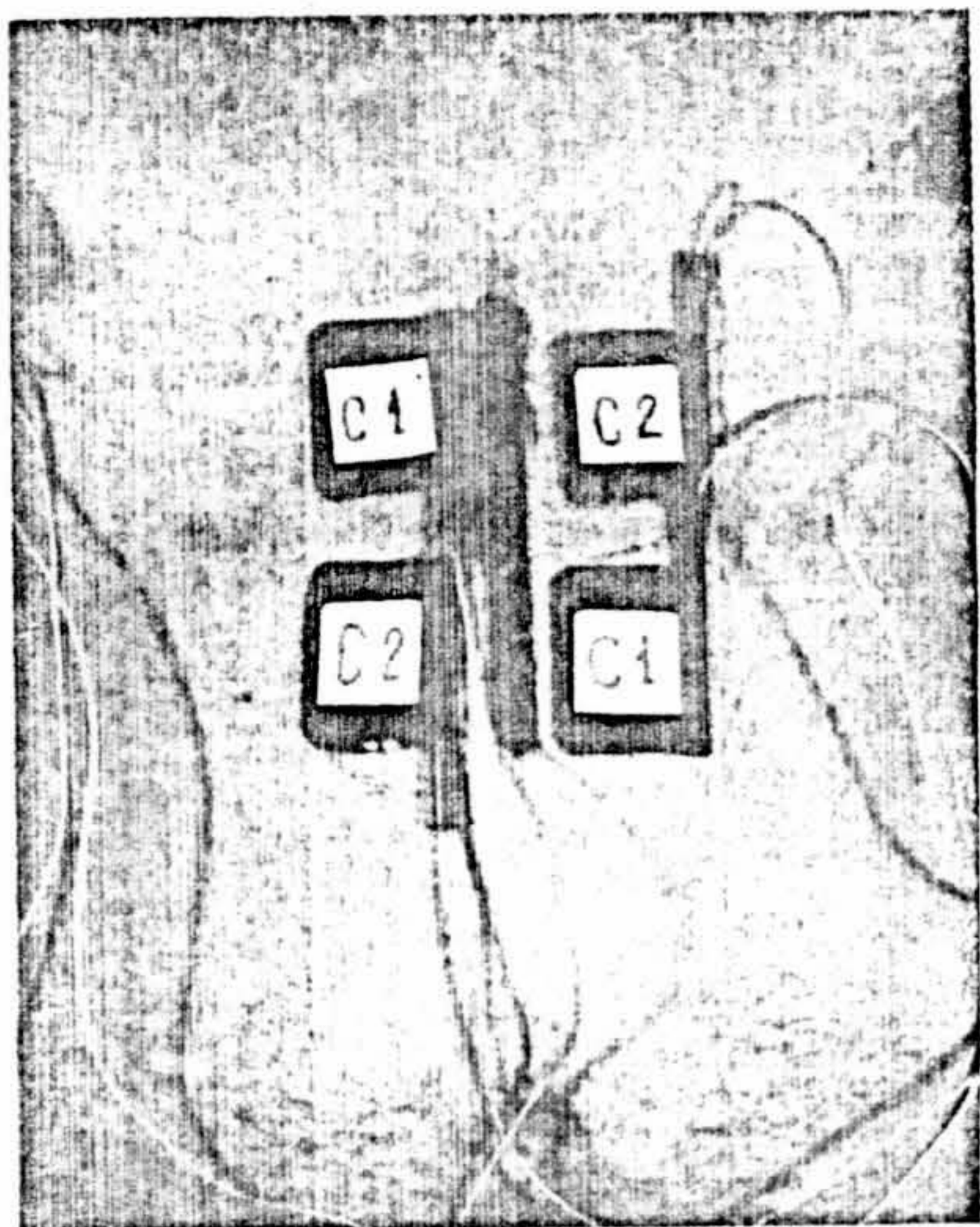


Fig. 2 Disposição dos eletrodos: pericatricial cruzada.

iniciava-se, como regra geral, quando o paciente começava a referir dor, o que dependia da anestesia utilizada no ato cirúrgico, sendo suspensa, em média, após 17 h de estimulação ininterrupta. Após esse período o paciente só voltava a ser estimulado se existisse queixa de dor. O tempo médio total de estimulação foi de 21 h.

Os parâmetros adotados para o início da estimulação foram: $T = 320 \mu s$; $R = 53 ms$, o que determina uma frequência (F) de 21 Hz. Estes parâmetros foram adotados por observação na prática clínica ambulatorial com pacientes crônicos, onde tal combinação de T e R produzia uma sensação menos desagradável e mais efetiva.

O ajuste inicial da intensidade foi feito de acordo com a sensação relatada pelo paciente. Eventuais modificações da intensidade eram feitas quando o paciente relatava diminuir a percepção à estimulação. A intensidade média utilizada foi de $25 \mu A$ para uma resistência média da parede abdominal de 30.000 Ohms.

Quando o paciente não relatava nenhum alívio da dor após 15 min de estimulação, tentava-se uma nova disposição dos eletrodos e/ou uma modificação nos parâmetros de estimulação por mais 15 min. Se ainda assim não houvesse alívio significativo, administrava-se um analgésico segun-

do a prescrição médica, e a estimulação não era interrompida.

Todos os pacientes (100%) foram estimulados no 1º dia do pós-operatório; 45% continuaram a ser estimulados no 2º dia e 13% exigiram estimulação no 3º dia. Nenhum paciente necessitou de estimulação após o 3º dia.

A intensidade subjetiva da dor foi avaliada pelo paciente através da escala: 0 — sem dor; 2 — fraca; 4 — desconfortável; 6 — angustiante; 8 — horrível; 10 — torturante. Esta avaliação era feita em cada dia do pós-operatório até a alta do paciente, para ambos os grupos. Esta escala foi adotada tendo por base outros autores^{15, 18, 32, 33}

Iniciada a estimulação, solicitava-se ao paciente que descrevesse a sensação produzida pela TENS como confortável; desagradável, porém suportável; insuportável. Noventa por cento dos pacientes descreveram a sensação como confortável; nenhum paciente classificou a estimulação como insuportável.

Os analgésicos requisitados pelos 2 grupos foram registrados na ficha padrão de avaliação, de acordo com as anotações encontradas no prontuário do paciente.

As atividades do paciente no leito foram avaliadas 24 e 48 h após a cirurgia e consistiam em: 1 — rolar para a D; 2 — rolar para a E; 3 — sentar; 4 — da cama, levantar-se; 5 — de pé, deitar-se; 6 — deambular e 7 — uso do banheiro.

A presença de sinais e sintomas de íleo-paralítico, atelectasias e outras complicações foram avaliadas pelo médico responsável.

Para a análise estatística, este trabalho foi considerado como "estudo observacional", sendo utilizadas amostras aleatórias, normais, independentes, de populações normais.

O "teste de independência" e o "teste do χ^2 ", incluindo as variáveis doses de analgésicos, nota e tempo de dor, quando aplicados ao conjunto dos dados obtidos, indicou haver uma correlação entre estas variáveis.

RESULTADOS

A análise geral dos resultados indicou que o grupo experimental apresentou uma redução de 63% na quantidade média de analgésicos requisitados e de 22% no índice de queixa de dor (Figura 1).

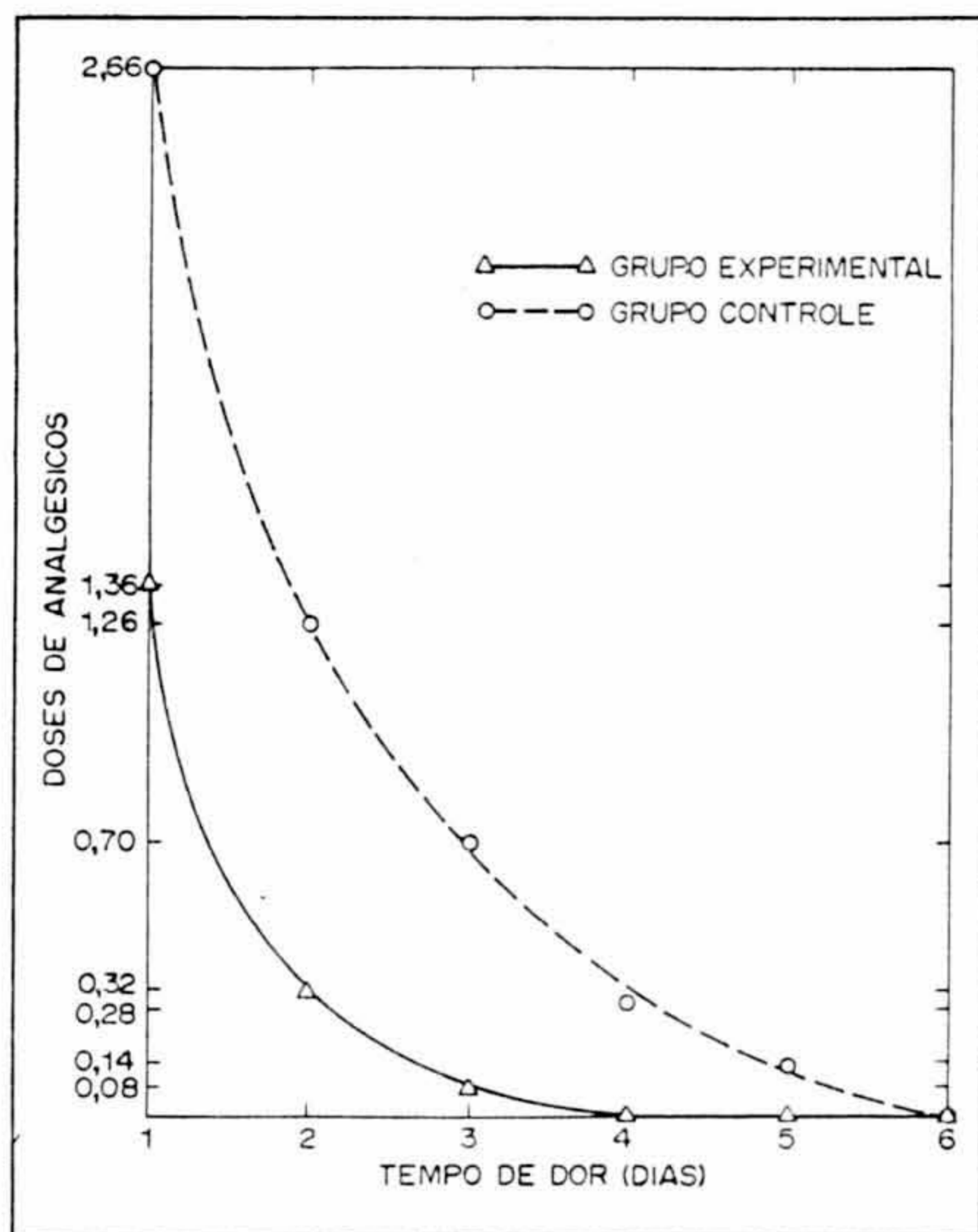


Gráfico 1 Média das doses de analgésicos requisitadas em cada dia do pós-operatório, sem distinção de procedimento cirúrgico.

A dose média de analgésicos foi de 1,93 doses/paciente ($SD = 1,39$) para o grupo experimental, enquanto que para o grupo controle a dose média foi de 5,14 doses/paciente ($SD \pm 2,27$). A medicação para dor mais utilizada foi a dipirona.

Com relação à média das notas (Figura 2), no dia da cirurgia (PO_1), o grupo TENS atribuiu, em média, uma nota maior que o grupo controle. Porém, nos outros dias do período pós-operatório, as notas atribuídas nos 2 grupos foram semelhantes.

O tempo médio de presença de dor não apresentou diferença significativa (3,23 dias para o grupo com TENS e 3,67 dias para o grupo controle).

Não foram observadas diferenças relevantes entre os grupos, com relação à avaliação das atividades do paciente no leito e quanto ao tempo de permanência no hospital (média 5 dias). Não ocorreram complicações em nenhum paciente de ambos os grupos.

Os melhores resultados da estimulação transcutânea foram observados no grupo de pacientes

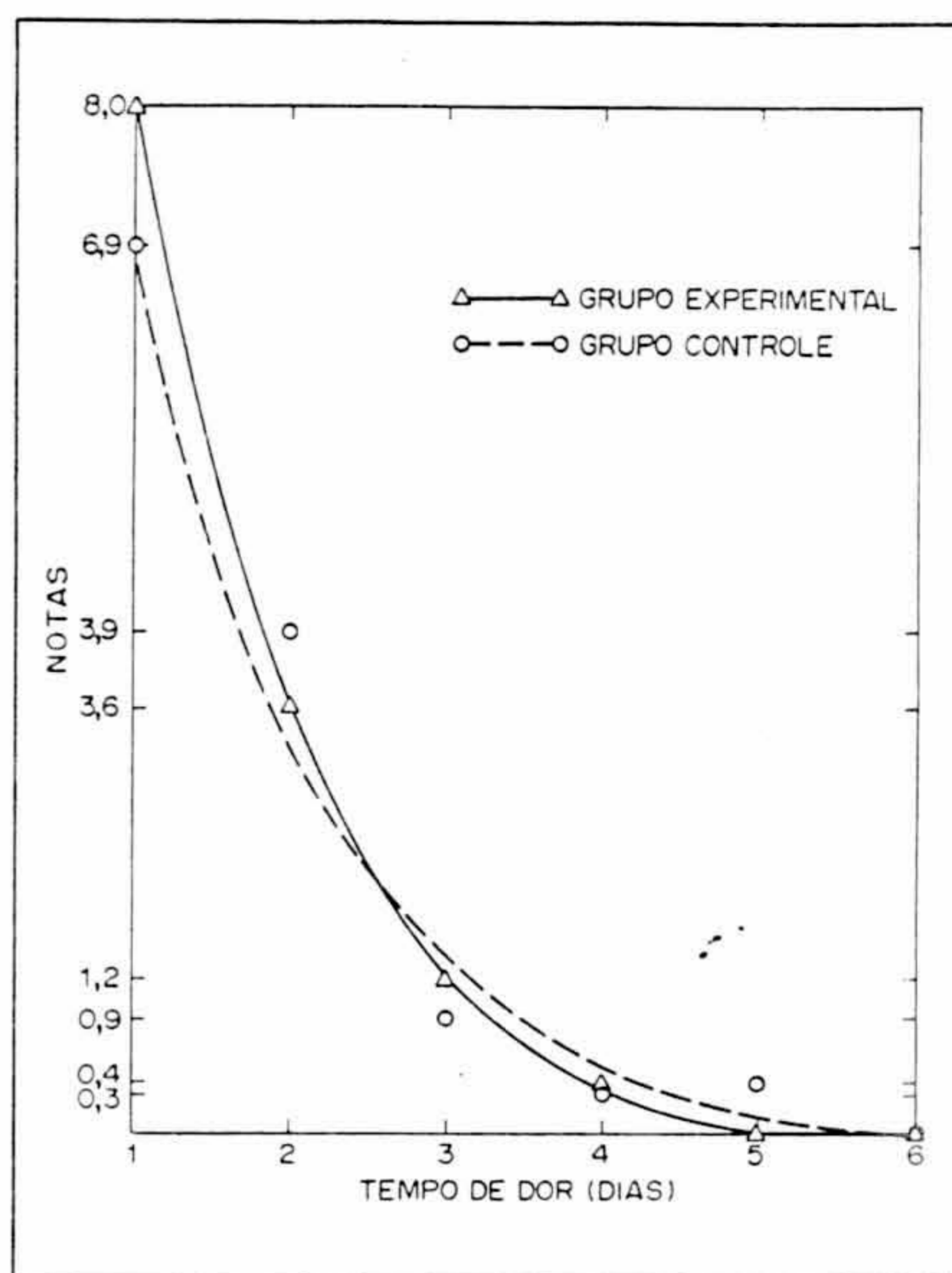


Gráfico 2 Média das notas atribuídas em cada dia do pós-operatório, sem distinção de procedimento cirúrgico.

submetidos à *histerectomia*. A diminuição da quantidade média de analgésicos para o grupo com TENS foi acentuada (Figura 3), sendo a porcentagem média de redução calculada em 70%.

Com relação às médias das notas (Figura 4) observou-se que, embora o grupo experimental tenha atribuído maior nota média no PO_1 , houve uma redução acentuada no PO_2 . Para o grupo controle, essa redução só foi significativa no PO_3 , apesar da grande quantidade de analgésicos requisitadas por esse grupo.

O tempo de presença de dor foi semelhante em ambos os grupos.

O grupo de pacientes submetidos à *gastrectomia* apresentou resultados altamente questionáveis. A redução da quantidade média de analgésicos não foi tão significativa (19%) (Figura 5).

As médias das notas atribuídas foram maiores para o grupo experimental em todos os dias do período pós-operatório (Figura 6). Não houve diferença no tempo de presença de dor entre os grupos.

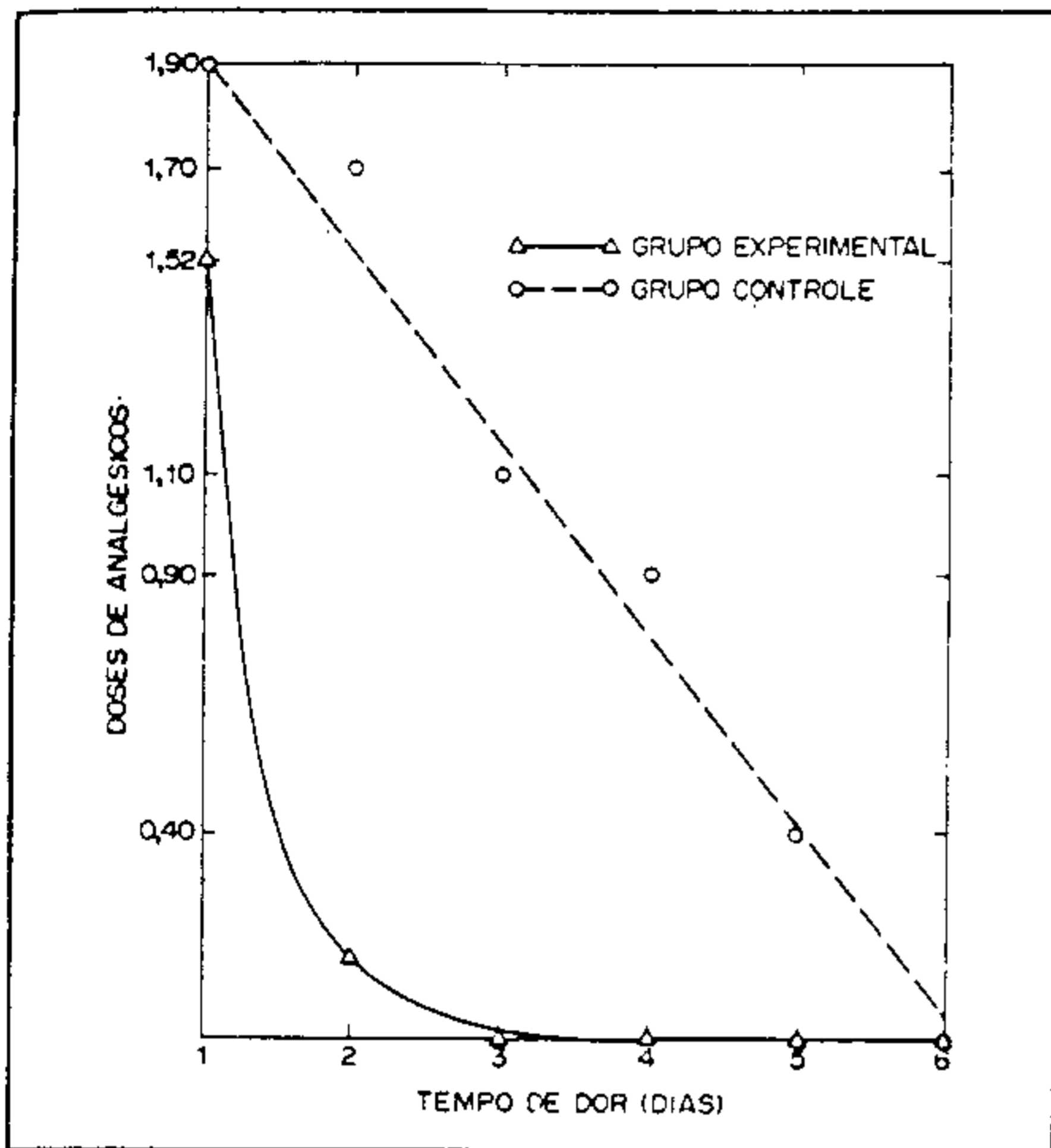


Gráfico 3 Média das doses de analgésicos, requisitadas em cada dia do pós-operatório, no grupo das histarectomias.

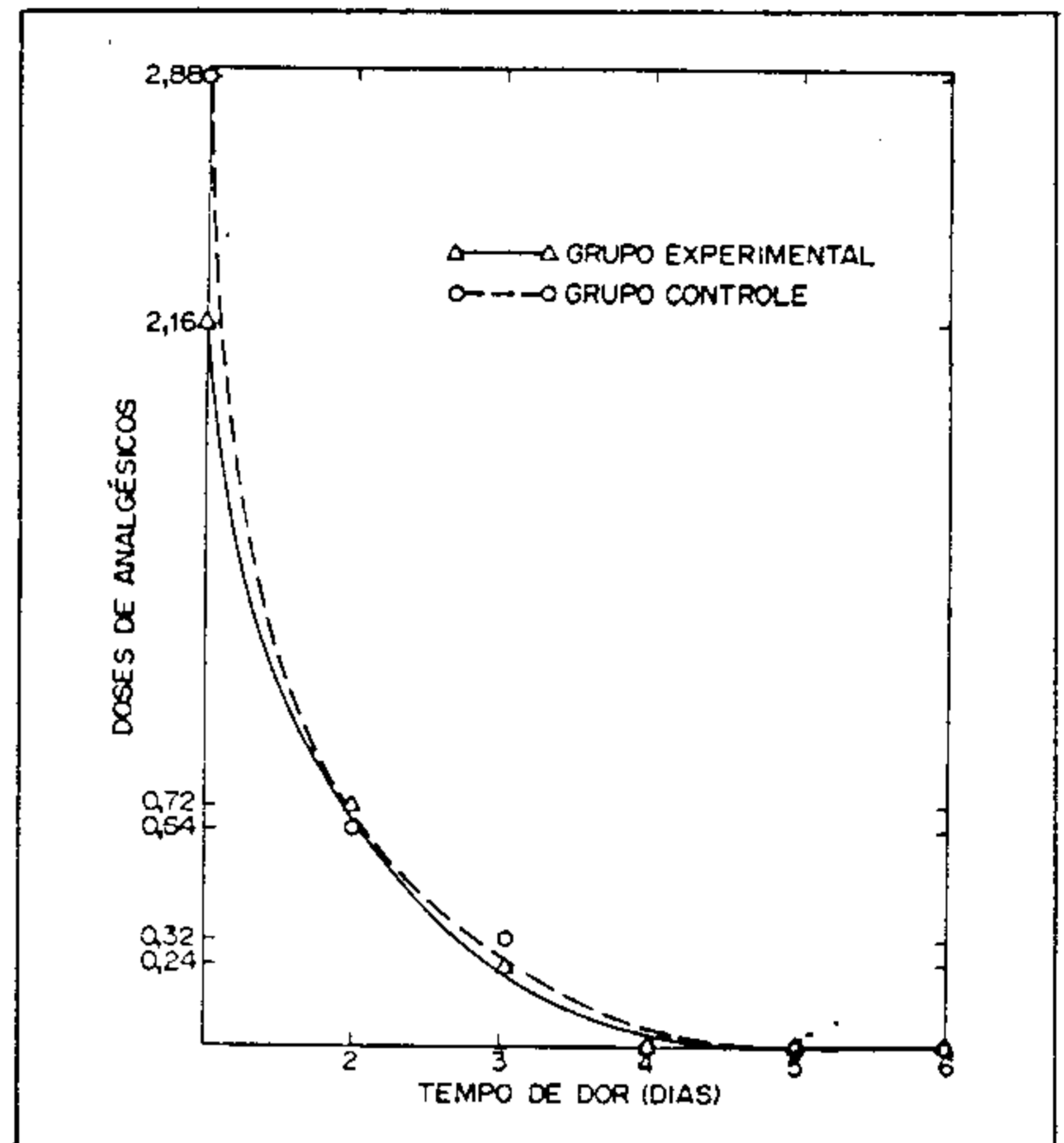


Gráfico 5 Média das doses de analgésicos requisitadas, em cada dia do pós-operatório, no grupo das gastrectomias.

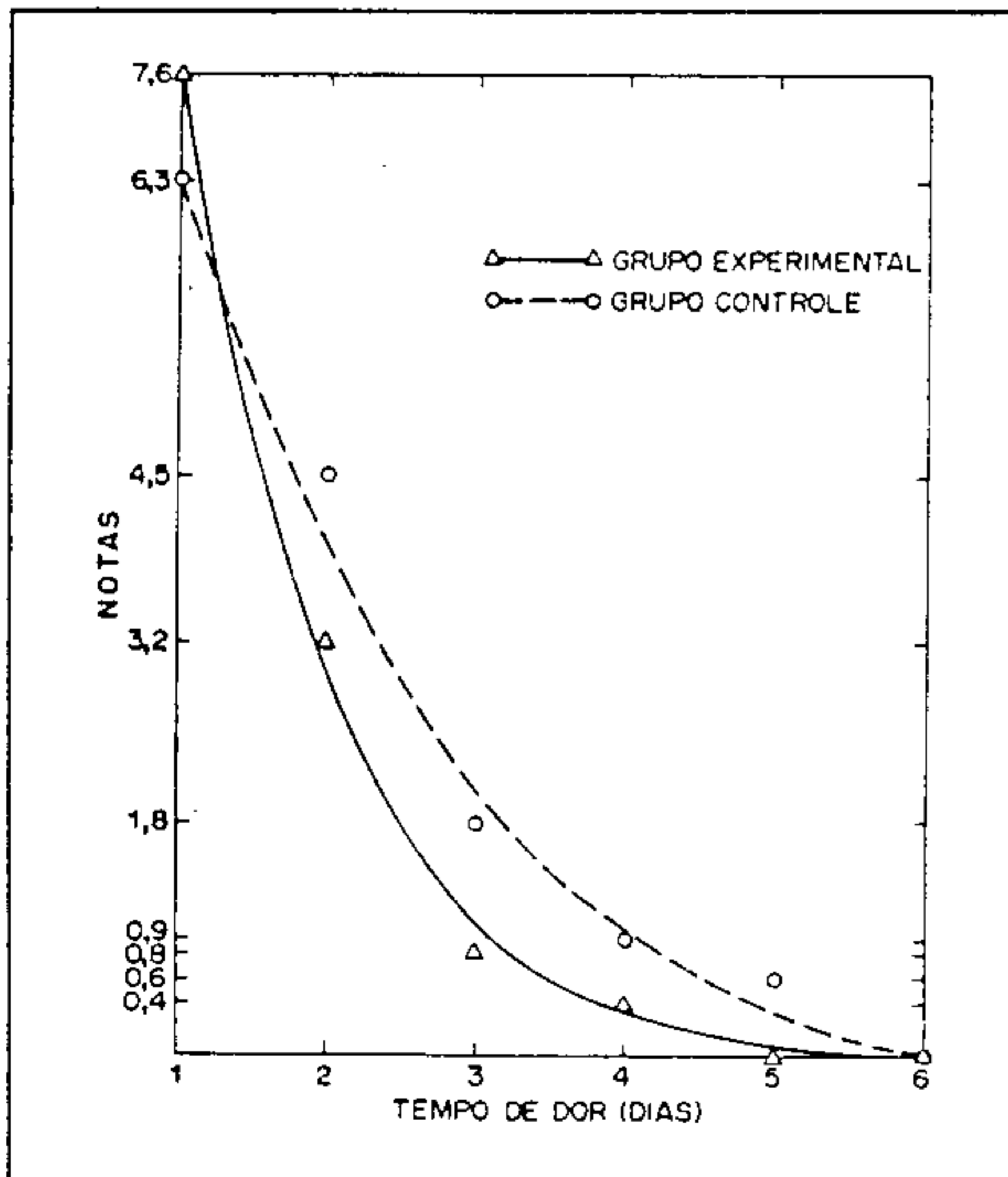


Gráfico 4 Média das notas atribuídas pelos pacientes submetidos à histarectomia, em cada dia do pós-operatório.

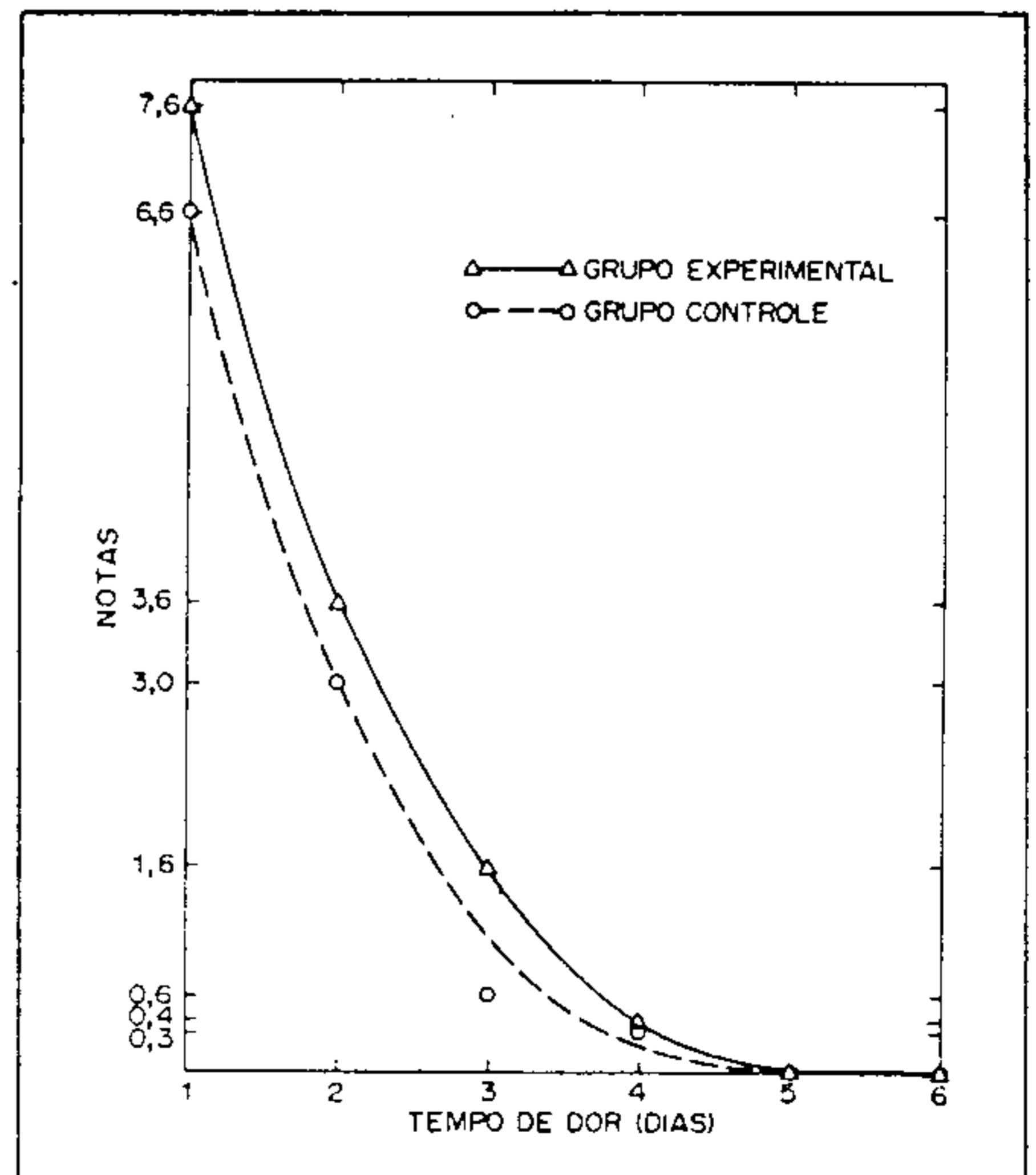


Gráfico 6 Média das notas atribuídas pelos pacientes submetidos à gastrectomia, em cada dia do pós-operatório.

Os resultados, segundo avaliação subjetiva dos fisioterapeutas, são apresentados na Tabela I. Conforme esta classificação e as observações feitas junto aos pacientes, os fisioterapeutas avaliaram, subjetivamente, que a TENS se constituiu no fator fundamental para a redução da quantidade de analgésicos em, aproximadamente, 50% do grupo experimental.

Tabela I — Classificação dos resultados obtidos, segundo avaliação proposta pelos fisioterapeutas.

	Grupo experimental (n = 31) %	Grupo controle (n = 31) %
1. Excelente (0 dose)	14	0
2. Bom (1 dose)	34	17
3. Regular (2-4 doses)	44	34
4. Fraco (5 doses)	4	10
5. Nulo (+ de 5 doses)	4	39

DISCUSSÃO

Embora a medida da dor seja um fator importante a ser considerado para a avaliação da efetividade da TENS como método analgésico, sua execução apresenta problemas, em especial a aferição do componente subjetivo, parte do fenômeno doloroso.

Utilizamos a escala de 0 a 10 para a avaliação subjetiva da intensidade de dor presente, por ser de fácil acesso e compreensão de nossa clientela.

Apesar das críticas sobre o método a quantificação da dor é um problema difícil de ser superado pela subjetividade que envolve a sensação dolorosa.

Não avaliamos o efeito placebo que pode apresentar a TENS, como demonstram outros estudos^{11, 13, 17, 22}, mas, achamos válida a inclusão do grupo placebo, constituindo um outro parâmetro de comparação.

Com relação às atividades do paciente no leito, seria de real interesse o registro de dados como o

tempo de permanência da sonda nasogástrica e vesical, primeira micção e defecação pós-cirúrgica, além da deambulação dentro das primeiras 24 h pós-operatórias.

O tempo de permanência no hospital não se constituiu num parâmetro confiável, pois a alta seguiu fatores clínicos e administrativos, de acordo com a cirurgia realizada.

Apesar do consumo de analgésicos não traduzir uma medida de dor, existe uma forte relação entre a redução da necessidade de medicação para dor e a diminuição da percepção dolorosa. Portanto, diante dos dados obtidos, acreditamos que a TENS tenha influenciado no consumo de analgésicos pós-operatórios e conseqüentemente na percepção dolorosa.

Em contraposição aos dados estatísticos apresentados nas gastrectomias, os resultados observados durante a realização da parte prática (mobilização precoce, menor tempo de permanência da sonda nasogástrica, relatos subjetivos dos pacientes) foram encorajadores. Deste modo seria de interesse o prosseguimento deste estudo para se determinar a real efetividade que a TENS pode ter na dor após gastrectomias.

Acreditamos que a instrução da equipe médica envolvida, assim como sua participação e colaboração é de fundamental importância para o desenvolvimento de um programa com TENS. Melhores resultados poderão ser obtidos, se a educação de equipe for realizada de forma intensiva, incentivando-se a utilização da técnica por parte do pessoal de enfermagem.

Outro procedimento que deve ser acrescentado em estudo futuro, é a visita pré-operatória, tanto para os pacientes do grupo experimental quanto para os do grupo controle.

Embora os resultados indiquem que a TENS é um método efetivo no controle da dor pós-cirurgias abdominais, estudos devem ser realizados com planejamento estatístico e medidas mais objetivas para traduzir o alívio da dor.

Acreditamos que um programa de TENS, visando a educação e a cooperação da equipe médico-hospitalar e o paciente, deva ser enfatizado. Deste modo, o controle da dor pós-cirúrgica com TENS tenderá a ser mais efetivo.

Marin L I, Castro C E S — Estimulação elétrica nervosa transcutânea no controle da dor pós-laparotomia. Estudo preliminar.

Marin L I, Castro C E S — Estimulación eléctrica nervosa transcutánea en el control del dolor pos-laparotomia. Estudio preliminar.

A dor é um problema freqüente dos quadros pós-operatórios. O objetivo foi introduzir, de

El dolor es un frecuente problema en los cuadros posoperatorios. El objetivo fue introducir, de

forma controlada, um programa de TENS para verificar a efetividade no alívio da dor aguda pós-laparotomia, observando a redução da demanda de analgésicos, o índice de dor presente, a permanência do paciente no hospital e suas atividades no leito e as complicações pós-operatórias. Pacientes submetidos a laparotomias foram distribuídos num grupo controle (n = 31) que recebeu apenas analgésicos convencionais, e num grupo experimental (n = 31) que recebeu estimulação transcutânea e analgésicas quando necessário. O programa de TENS incluiu: disposição pericicatricial e cruzada dos eletrodos, início da estimulação quando o paciente relatava dor, ajuste da intensidade conforme sensação do paciente, estimulação contínua por 17 h em média, avaliação subjetiva da intensidade da dor (escala de 0 a 10) e registro diário dos dados em ficha padrão. O grupo experimental apresentou uma redução de 63% na quantidade de analgésicos requisitados e 22% na queixa de dor. Os melhores resultados foram alcançados nas histerectomias e os piores nas gastrectomias. O tempo de permanência hospitalar e as atividades no leito não foram diferentes para os dois grupos. Nenhuma complicação foi observada em ambos os grupos.

Subjetivamente avaliou-se que a TENS teve importante papel na redução da quantidade de analgésicos, em cerca de 50% do grupo experimental. Embora os resultados sejam encorajadores, os autores acreditam que estudos posteriores devam ser realizados.

Unitermos: DOR: pós-operatória; TÉCNICAS ANESTÉSICAS: estimulação elétrica transcutânea

forma controlada un programa de TENS para comprobar la efectividad en el alivio del dolor agudo pos-laparotomía, observando la reducción de la necesidad de analgésicos, el índice presente del dolor, la permanencia del paciente en el hospital y sus actividades en el lecho, junto con las complicaciones posoperatorias. Pacientes sometidos a laparotomía, fueron distribuídos en un grupo control (n = 31) que recibieron apenas analgésicos convencionales, y un grupo experimental (n = 31) que recibió estimulación transcutânea y analgésicos solo cuando necesario. El programa de TENS incluyó: disposición pericicatricial y cruzada de los eletrodos, inicio de la estimulación cuando el paciente sentia dolor, ajuste de la intensidad conforme sensación del paciente, estimulación contínua por 17 h en media, subjetiva evaluación del dolor (escala de 0 a 10) y registro diário de los datos en ficha modelo.

El grupo experimental presentó una reducción de 63% en la cantidad de analgésicos pedidos y 22% de queja de dolor. Los mejores resultados fueron alcanzados en las histerectomías y los peores en las gastrectomías. El tiempo de permanencia hospitalar y las actividades en el lecho no fueron diferentes para los dos grupos. No fue observada ninguna complicación en ambos grupos. Subjetivamente se evaluó que la TENS tuvo un papel importante en la reducción de la cantidad de analgésicos, cerca de 50% del grupo experimental. No obstante los resultados sean animadores, los autores acreditan que deban ser realizados estudios posteriores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodrigues R J — Problemas pulmonares. *In*: Manual de Pré e Pós-operatório (Ed. by Faintuch J; Machado M C C; Raia A A), São Paulo, Ed. Manole, 1978; 567-93.
- Cunha J C, Simonsen O — Íleo-paralítico. *In*: Manual de Pré e Pós-operatório (Ed. by Faintuch J; Machado M C C; Raia A A), São Paulo, Ed. Manole, 1978; 681-9.
- Langer B — Trombose venosa e embolia pulmonar no pós-operatório. *In*: Manual de Pré e Pós-operatório (Ed. by Faintuch J; Machado M C C; Raia A A), São Paulo, Ed. Manole, 1978; 621-4.
- Adams J E — New hope in intractable pain. *Consultant*, 1972; 12: 156-8.
- Castro C E S — Mecanismos de dor e analgesia por TENS (Apostila de uso interno na disciplina Fisioterapia Geral 2, DCS-UFSCar), São Carlos, 1983.
- Ersek R A — Relief of acute musculoskeletal pain using transcutaneous electrical neurostimulation. *J Am Col Emerg Phys*, 1977; 67: 300-3.
- Indeck W, Printy A — Skin application of electrical impulses for relief of pain in chronic orthopaedic conditions. *Minn Med*, 1975; 58: 305-9.
- Kirsch W M — A new method of managing chronic pain. *Med Times*, 1974; 102: 115-8.
- Long D M — Transcutaneous electrical stimulation in the treatment of chronic and acute pain. *In*: Pain Management Symposium on Neurosurgical Treatment of Pain (Ed. by Lee J F), Baltimore, Williams & Wilkins Co., 1977; 54-64.
- Shealy C N, Maurer D — Transcutaneous nerve stimulation for control of pain. A preliminary technical note. *Surg Neurol*, 1974; 2: 45-7.
- Ali J, Serrette C — The effect of transcutaneous electric nerve stimulation on postoperative pain and pulmonary function. *Surgery*, 1981; 89: 507-12.
- Boulos M I, Leroy P L, Gotoskov J et al. — Neuromodulation for the control of postoperative pain and muscle spasm. *In*: Read Current Concepts in the Management of Chronic Pain (Ed. by Leroy P L) Miami, Pain Symposium, 1977.

13. Cooperman A M, Hall B, Mikalacki K et al. — Use of transcutaneous electrical stimulation in the control of postoperative pain — Results of prospective, randomized, controlled study. *Am J Surg*, 1977; 133: 185-7.
14. Harvie K W — A major advance in the control of postoperative knee pain. *Orthopedics*, 1979; (2): 26-7.
15. Hymes A C, Raab D E, Yonehiro E G et al. — Acute pain control by electrostimulation: A preliminary report. *Surg Forum*, 1974; 25: 222-4.
16. Pike P M H — Transcutaneous electrical stimulation: Its use in the management of postoperative pain. *Anaesthesia*, 1978; 33: 165-71.
17. Rooney S M, Jain S, Goldiner P L — Effect of transcutaneous nerve stimulation on postoperative pain after thoracotomy. *Anesth Analg*, 1983; 62: 1010-12.
18. Schomburg F L, Bakør S e C — Transcutaneous electrical nerve stimulation for post-laparotomy pain. *Phys Ther*, 1983; 63: 188-93.
19. Stabile M, Mallory T — The management of postoperative pain in total joint replacement: transcutaneous electrical nerve stimulation is evaluated in total hip and knee patients. *Orthop Rev*, 1978; (7): 121-3.
20. Stratton S A, Smith M M — Postoperative thoracotomy: Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Forced Vital Capacity. *Phys Ther*, 1980; 60: 45-7.
21. Tyler L, Caldwell C, Guia J N — Transcutaneous electrical nerve stimulation: An alternative approach to the management of postoperative pain. *Anesth Analg*, 1982; 61: 449-55.
22. Vander A R K, G D, McGrant K A — Transcutaneous electrical stimulation in treatment of postoperative pain. *Am J Surg*, 1975; 130: 338-40.
23. Gersh M R — Postoperative pain and transcutaneous electrical nerve stimulation. A model to critique literature and develop documentation schema. *Phy Ther*, 1978; 58: 1463-6.
24. Hymes A C, Raab D E, Yonehiro E G et al. — Acute pain control by electrostimulation: A preliminary report. *Adv Neurol*, 1974; 4: 761-7.
25. Hymes A C, Raab D E, Yonehiro E G et al. — Electrical surface stimulation for control of acute postoperative pain and preservation of ileus. *Surg Forum*, 1973; 24: 447-9.
26. Roeser W M, Meeks L W, Venis R et al. — The use of transcutaneous nerve stimulation for pain control in athletic medicine: A preliminary report. *Am J Sports Med*, 1976; 4: 210-3.
27. Santiesteban A J, Sanders B R — Establishing a post surgical TENS program. *Phys Ther*, 1980; 60: 789-91.
28. Melzack R — The gate theory revisited. *In: Current Concepts in the Management of Chronic Pain* (Ed. by Le Roy P L), Miami, Symposis Specialists, Inc, 1977; 79-92.
29. Melzack R, Wall P D — Pain Mechanisms: A new theory. *Science*, 1965; 150: 971-9.
30. Melzack R, Wall P D — Le défi de la douleur (The Challenge of pain). Québec, Chenelière et Stanki, 1982; p. 413.
31. Oliveira L F — Dor: fisiopatologia. *Rev Bras Anest*, 1979; 28: 227-45.
32. Cooperman A M, Hall B, Sader E S et al. — Use of transcutaneous electrical stimulation in control of postoperative pain. *Surg Forum*, 1975; 26: 77-8.
33. Melzack R — The McGill pain questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain*, 1975; 1: 277-99.
34. Imbeloni L — Manuseio da dor pós-operatória. *Rev Bras Anest*, 1984; 34: 83-90.