

RODRIGO MARQUES TONELLA

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA
TRANSCUTÂNEA – TENS - NO ALÍVIO DA DOR
PÓS-OPERATÓRIA RELACIONADA A PROCEDIMENTOS
FISIOTERAPÊUTICOS EM PACIENTES SUBMETIDOS
A CIRURGIAS ABDOMINAIS**

CAMPINAS

2006

RODRIGO MARQUES TONELLA

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA
TRANSCUTÂNEA – TENS - NO ALÍVIO DA DOR
PÓS-OPERATÓRIA RELACIONADA A PROCEDIMENTOS
FISIOTERAPÊUTICOS EM PACIENTES SUBMETIDOS
A CIRURGIAS ABDOMINAIS**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual
de Campinas para obtenção do título de Mestre em
Cirurgia, área de concentração em Pesquisa Experimental.*

ORIENTADOR: *Prof. Dr. Sebastião Araújo*

CAMPINAS

2006

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

T67e Tonella, Rodrigo Marques
 Estimulação elétrica nervosa transcutânea –TENS – no alívio da dor
 pós-operatória relacionada a procedimentos fisioterapêuticos em
 pacientes submetidos a cirurgias abdominais. / Rodrigo Marques
 Tonella. Campinas, SP : [s.n.], 2006.

Orientador : Sebastião Araújo
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Cirurgia abdominal. 2. Estimulação elétrica Transcutânea do
nervo. 3. Dor pós-operatória. 4. Fisioterapia respiratória. 5.
Fisioterapia. I. Araújo, Sebastião. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

(Slp/fcm)

Título em inglês: Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the relief of postoperative pain caused by physiotherapeutic procedures in abdominal surgery patients.

Keywords: • Abdominal surgery
 • TENS
 • Postoperative pain
 • Respiratory physiotherapy
 • Physiotherapy

Área de concentração: Pesquisa Experimental

Titulação: Mestrado

Banca examinadora:

Prof Dr Sebastião Araújo

Prof Dr Nelson Adami Andreollo

Prof Dr Nivaldo Antonio Parizotto

Data da defesa: 23/02/2006

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

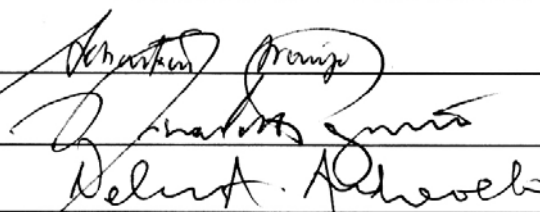
Orientador: Prof. Dr. Sebastião Araújo

Membros:

1. Prof. Dr. Sebastião Araújo

2. Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto

3. Prof. Dr. Nelson Adami Andreollo



The image shows three handwritten signatures in black ink. The first signature is for Prof. Dr. Sebastião Araújo, the second for Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto, and the third for Prof. Dr. Nelson Adami Andreollo. The signatures are written over the printed names of the board members.

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas
da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 23/02/2006

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a meus Pais, que foram essenciais à minha formação e presentes em todos os momentos. Dedico também aos meus orientadores, Fisioterapeuta Áurea Maria O. da Silva e Prof. Dr. Sebastião Araújo, que com paciência e colaboração foram decisivos e fundamentais para a concretização deste trabalho.

Agradeço a Deus, pois sem Ele

Aos meus amados Pais, essenciais, absolutos e presentes.

À Dna. Hilda, pelo essencial apoio em tudo.

À Áurea, antes de tudo, amiga, sempre presente, auxiliando, orientando, “puxando a orelha”, aconselhando, ensinando, sem a qual este trabalho não teria nem começado.

Ao Prof. Dr. Sebastião Araújo, pela orientação sempre precisa, pela paciência, prontidão, disponibilidade, atenção e ensinamentos transmitidos.

Ao Prof. José Milton Sanches pela acessoria imprescindível na análise estatística dos dados.

A todos meus amigos que me suportaram durante essa dura fase da vida.

À Luciana Ysayama, batalhadora, fiel companheira de trabalho.

Agradeço de forma especial aos Professores Carlos Eduardo dos Santos Castro e Nivaldo Antonio Parizotto, que foram as primeiras pessoas a edificar meus conhecimentos, ainda na graduação, mostrando através de seu trabalho e de sua orientação os caminhos para a melhor abordagem do ser humano de forma integral.

À funcionária Vera do Departamento de Cirurgia, pela boa vontade de sempre, compreensão e doação a nós, alunos.

“Dor é uma experiência que se expressa e se reconhece por determinados padrões de comportamento” (Michael Bond, 1985).

Em: “DOR - natureza, análise e tratamento”.

	<i>PÁG.</i>
RESUMO.....	<i>xiv</i>
ABSTRACT.....	<i>xvi</i>
1- INTRODUÇÃO.....	18
2- OBJETIVOS.....	30
3- SUJEITOS E MÉTODO.....	32
3.1- Sujeitos.....	33
3.2- Equipamento e procedimentos realizados.....	34
3.3- Método.....	35
3.4- Análise estatística.....	38
4- RESULTADOS.....	40
5- DISCUSSÃO.....	62
6- CONCLUSÕES.....	72
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
8- ANEXOS.....	80
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	81
Ficha de Anamnese.....	83
Parecer Comitê de Ética.....	85
Análise Estatística Completa.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS

TENS	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (<i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>).
PO	Pós-operatório.
n	Número de indivíduos na pesquisa.
Hz	Unidade de medida de frequência.
μs	Unidade de largura do pulso elétrico.
M1	Momento 1, ou seja, antes da aplicação da TENS.
M2	Momento 2, ou seja, depois da aplicação da TENS.
M3	Momento 3, ou seja, após a realização da fisioterapia.
p	Valor de significância estatística.
IMC	Índice de massa corpórea, calculado pelo quociente entre o valor do peso dividido pelo quadrado da altura.
PCA	sigla em inglês que significa analgesia controlada pelo paciente. (<i>Patient Controlled Analgesia</i>)
CV	Capacidade vital.
CRF	Capacidade residual funcional.
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas.
M	refere-se ao sexo masculino.
F	refere-se ao sexo feminino.
CONT	Grupo controle.
PLAC	Grupo placebo ou contraste.
Deriv.	derivação.

R1DOR	Escore de dor ao realizar o incentivador respiratório antes da aplicação da TENS.
R2DOR	Escore de dor ao realizar o incentivador respiratório após a aplicação da TENS.
R3DOR	Escore de dor ao realizar o incentivador respiratório após a realização da fisioterapia.
TOSSE 1	Escore de dor ao realizar a tosse antes da aplicação da TENS.
TOSSE 2	Escore de dor ao realizar a tosse após a aplicação da TENS.
TOSSE 3	Escore de dor ao realizar a tosse após realizar fisioterapia.
DECLAT 1	Escore de dor ao trocar de decúbito, para decúbito lateral, antes da TENS.
DECLAT 2	Escore de dor ao trocar de decúbito, para decúbito lateral, após a TENS.
DECLAT 3	Escore de dor ao trocar de decúbito, para decúbito lateral, após a realização de fisioterapia.
SENT 1	Escore de dor para se sentar antes da TENS.
SENT 2	Escore de dor para se sentar depois da TENS.
SENT 3	Escore de dor para se sentar após a realização de fisioterapia.
PEmax	pressão expiratória máxima conseguida com auxílio do manovacuômetro.
PImax	pressão inspiratória máxima conseguida com auxílio do manovacuômetro.
VM	volume minuto, resultado do produto entre volume corrente (VC) e frequência respiratória.
MV	Murmúrio vesicular

	PÁG.
Tabela 1- Escores de dor avaliados em quatro parâmetros divididos em três momentos.....	35
Tabela 2- Estatística descritiva de sexo por cada grupo.....	41
Tabela 3- Medidas de posição e dispersão e comparações.....	41
Tabela 4- Tipos de cirurgias realizados.....	42
Tabela 5- Tipos de cirurgia dentro do grupo TENS.....	43
Tabela 6- Tipos de cirurgia dentro do grupo Controle.....	43
Tabela 7- Tipos de cirurgia dentro do grupo Contraste.....	44
Tabela 8- Tipos de incisões cirúrgicas utilizadas em todos os grupos.....	44
Tabela 9- Tipos de incisões dentro do grupo TENS.....	45
Tabela 10- Tipos de incisões dentro do grupo Controle.....	45
Tabela 11- Tipos de incisões dentro do grupo Contraste.....	45
Tabela 12- Doenças operatórias.....	46
Tabela 13- Doenças operatórias dentro do grupo TENS.....	47
Tabela 14- Doenças operatórias dentro do grupo Contraste.....	47
Tabela 15- Doenças operatórias dentro do grupo Controle.....	48
Tabela 16- Analgesia medicamentosa utilizada.....	48
Tabela 17- Analgesia medicamentosa utilizada dentro do grupo TENS.....	49
Tabela 18- Analgesia medicamentosa utilizada dentro do grupo Contraste.....	49
Tabela 19- Analgesia medicamentosa utilizada dentro do grupo Controle.....	50

Tabela 20-	Valores médios de escores dentro dos grupos, para os procedimentos descritos em todos os momentos.....	51
Tabela 21-	Comparação entre todos os procedimentos, nos três momentos para os três grupos.....	52
Tabela 22-	Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro realização do incentivador respiratório, $p = 0,036$	53
Tabela 23-	Comparação dos escores de dor, através do teste de Wilcoxon, dois a dois, entre os momentos para realização do incentivador respiratório, $p=0,017$	54
Tabela 24-	Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro Tosse, $p = 0,003$	55
Tabela 25-	Valores de p comparando-se os escores de dor para realizar a tosse entre os momentos (M1 e M3) e (M2 e M3) do grupos TENS.....	56
Tabela 26-	Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro sentar-se, $p = 0,001$	57
Tabela 27-	Valores de p comparando-se os escores de dor para se sentar entre os momentos (M1 e M2) e (M1 e M3) do grupos TENS.....	58
Tabela 28-	Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro decúbito lateral, $p=0,28$	59
Tabela 29-	Valores de p comparando-se os escores de dor para decúbito lateral, entre os momentos (M1 e M2) e (M1 e M3) do grupos TENS.....	60

LISTA DE FIGURAS

	<i>PÁG.</i>
Figura 1- Unidade de Eletroestimulação – TENS.....	34
Figura 2- Escala visual analógica de dor.....	36
Figura 3- Incentivador respiratório, respiron®.....	37
Figura 4- Posicionamento pericicatricial dos eletrodos.....	38
Figura 5- Fluxograma do estudo.....	39

	PÁG.
Gráfico 1- Escores de dor ao realizar a tosse no M3, comparando-se os três grupos, $p = 0,015$	52
Gráfico 2- Escores de dor ao realizar o incentivador respiratório dentro do grupo TENS, $p = 0,036$, demonstrando que há diferenças entre os escores dentro dos momentos.....	53
Gráfico 3- Escores de dor ao realizar o incentivador respiratório no M2 e M1, $p = 0,017$	54
Gráfico 4- Escores de dor ao se realizar a tosse, nos três momentos, dentro do grupo TENS, $p = 0,003$	55
Gráfico 5- Escores de dor ao realizar a tosse entre M1 e M3, $p = 0,009$	56
Gráfico 6- Escores de dor ao realizar a tosse entre M2 e M3, $p = 0,003$	56
Gráfico 7- Escores de dor ao se realizar a posição sentado, dentro do grupo TENS, $p = 0,0001$	57
Gráfico 8- Escores de dor ao se realizar a posição sentado, entre M1 e M2, $p = 0,0001$	58
Gráfico 9- Escores de dor ao se realizar a posição sentado, entre M1 e M3, $p = 0,0001$	58
Gráfico 10- Escores de dor ao se realizar a posição decúbito lateral, dentro do grupo TENS, $p = 0,028$	59
Gráfico 11- Escores de dor ao se realizar a posição decúbito lateral, entre M1 e M2, $p = 0,025$	60
Gráfico 12- Escores de dor ao se realizar a posição decúbito lateral, entre M1 e M3, $p = 0,03$	61

RESUMO

Objetivo: Verificar a eficácia da eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS) no alívio da dor pós-operatória (PO) relacionada à fisioterapia em pacientes submetidos a cirurgias abdominais. **Desenho:** Estudo clínico, prospectivo e randomizado, incluindo 48 pacientes, no 1º PO, apresentando escore de dor ≥ 3 pontos na escala visual, divididos em três grupos: *controle* (n=14): com rotina analgésica habitual, sem TENS e com fisioterapia; *estudo* (n=18), recebendo rotina analgésica habitual mais TENS, e fisioterapia; *contraste-placebo* (n=16), recebendo rotina analgésica habitual, TENS desligada e fisioterapia. Uma escala visual analógica de dor foi apresentada ao paciente antes (M1) e depois da TENS (M2) e após fisioterapia (M3), para realizar: *tosse*, *incentivador respiratório*, *mudança de decúbito (lateral e sentado)*, quantificando a efetividade da eletroanalgesia. O tempo de eletroestimulação foi 30min, com 150Hz de frequência e largura de pulso entre 150-250µs. **Resultados:** Houve alívio significativo da dor no grupo TENS, comparando-se os três grupos, apenas para o procedimento *tosse*, no M3 (p=0,015). Dentro do grupo TENS houve diminuição significativa da dor para *tosse* (p=0,003) [M1xM3]; para *decúbito lateral* (p=0,025), *sentar-se* (p=0,001) e utilizar o *incentivador inspiratório* (p=0,017) [M1xM2]; e ao se mudar para decúbito lateral (p=0,03) e sentar-se (p=0,001) [M1xM3]. Não houve diferenças significativas dentro do grupo contraste. **Conclusões:** Houve diminuição da dor no grupo TENS, para alguns momentos e parâmetros. Entretanto, é necessário cautela na análise, pois a casuística e as diferenças são pequenas. Assim, estudos adicionais são necessários, já que a utilização da TENS está indicada apenas como coadjuvante no controle da dor pós-operatória relacionada a procedimentos fisioterapêuticos.

Palavras-chave: TENS, Cirurgia Abdominal, Dor pós-operatória, Fisioterapia Respiratória.

ABSTRACT

Objective: To verify the effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the relief of pain caused by physiotherapeutic procedures in post-operative (PO) abdominal surgery patients. **Design:** Prospective, randomized clinical trial including 48 patients in the 1st PO day divided into three groups: *control*: treated with normal analgesic routine, without TENS, and physiotherapy; *TENS*: treated with routine analgesia plus TENS, and physiotherapy; and *SHAM*: treated with routine analgesia, TENS-sham, and physiotherapy. The frequency was 150 Hz, with pulse width between 150-250 μ s, the intensity was maximal, comfortable for the patient and the treatment was applied for 30 minutes. An analogical visual scale for pain scoring was shown to the patient before (M1) and after application of TENS (M2) and after physiotherapy (M3), for procedures; *cough*, *incentive spirometer*, and *decubitus changing*, trying to quantify the effectiveness of TENS. **Results:** By comparing the 3 groups, it was found a significant difference in the relief of pain in TENS group, only for *cough* at M3 ($p=0.015$). Inside the TENS group, it was found significant difference in the relief of pain for *cough* ($p=0.003$) [M1xM3]; and *to lateral decubitus* ($p=0.025$), *sitting down* ($p=0.001$) and *to the incentive spirometer* ($p=0.017$) [M1xM2]; and *to lateral decubitus* ($p=0.03$) and *sitting down* ($p=0.001$) [M1xM3]. There wasn't any significant reduction of pain in the sham group. **Conclusions:** Although a reduction of pain has been observed in the TENS group, these findings must be analyzed with caution, therefore the casuistry is small and the differences were not so great. Thus, applying TENS method must be better studied, thus being indicated only as adjuvant in the control of postoperative pain.

Keywords: TENS; abdominal surgery; postoperative pain; respiratory physiotherapy; physiotherapy.

1- INTRODUÇÃO

O procedimento cirúrgico causa inevitavelmente lesão tecidual, seja pela incisão realizada, pela manipulação direta das vísceras ou pelo uso de afastadores cirúrgicos que auxiliam a melhor exposição do campo operatório. A presença de dor após a cirurgia causa desconforto ao paciente, impedindo seu relaxamento, levando a uma respiração superficial e prejudicando a movimentação no leito (IMLE, 2003; IRWIN & TECKLIN, 2003). Dessa forma, esperam-se complicações no pós-operatório (PO) decorrentes da dificuldade de equilíbrio entre a atividade muscular torácica e abdominal, deprimindo a respiração diafragmática e a efetividade da tosse, podendo redundar em atelectasias e pneumonias (LIE, KEHLET & ROSEMBERG, 1998), especialmente nos campos pulmonares inferiores, agravando ainda mais o processo inflamatório e a dor ocasionados pelo procedimento cirúrgico.

O ciclo respiratório acontece graças ao perfeito equilíbrio de forças agonistas e antagonistas presentes tanto na caixa torácica quanto na região abdominal (SILVA, 1991). Por isso, a integridade dessas duas estruturas é essencial para uma ventilação pulmonar ideal. Dentre as forças agonistas, pode-se citar aquela exercida pela musculatura inspiratória, principalmente o diafragma, e a elasticidade da caixa torácica (GUYTON, 1997). As forças antagonistas à inspiração seriam: a resistência elástica dos pulmões, a tensão superficial de líquido no interior dos alvéolos e a resistência das vias aéreas (CHERNIACK, 1979). A cada ciclo respiratório ocorre uma diminuição da pressão intratorácica (aumenta a pressão negativa pleural) no momento da inspiração. Ao mesmo tempo, a pressão intra-abdominal aumenta devido à excursão muscular diafragmática, causando protusão abdominal, e, concomitantemente, a caixa torácica se desloca em sentido ântero-superior e látero-lateral, devido à ação dos músculos inspiratórios (GUYTON, 1997).

A presença de uma incisão cirúrgica abdominal recente, portanto, além de causar dor, leva também a distúrbios da mecânica respiratória normal. A movimentação do diafragma pode estar alterada após a maioria das cirurgias abdominais. Há uma sensível diminuição na excursão diafragmática em função da manipulação cirúrgica, que pode ter gerado um distúrbio temporário na transmissão nervosa do nervo frênico, causando em última análise uma diminuição dos volumes e capacidades pulmonares (FORD *et al.*, 1982).

Outro importante fator que também interfere na mecânica respiratória no pós-operatório é a anestesia. O procedimento anestésico é responsável por hipoventilação alveolar, podendo causar hipoxemia arterial, depressão respiratória e diminuição do transporte de muco em decorrência da alteração do movimento ciliar normal. A baixa temperatura do gás inalado durante a anestesia provoca um aumento da viscosidade do muco, dificultando seu deslocamento pelos batimentos ciliares. Conseqüentemente, há uma diminuição do *clerance* mucociliar, agravado pela paralisia temporária do movimento ciliar, causando acúmulo de secreção na árvore brônquica (RIDLEY, 2002).

A administração de anestésicos causa depressão do sistema nervoso central, podendo levar à hipoxemia e hipercapnia, sendo necessários ajustes na ventilação mecânica para correção dessas alterações. O uso de concentrações de oxigênio acima de 50% predispõe à atelectasia por absorção, já que o oxigênio é altamente difusível pela membrana alvéolo-capilar, levando a uma tendência maior de fechamento das unidades alveolares (PIRES, 2005).

A posição do paciente em decúbito dorsal por tempo prolongado e o procedimento de intubação também contribuem para a diminuição dos volumes e capacidades pulmonares e a diminuição na mobilização de secreções traqueobrônquicas, predispondo ao aparecimento de atelectasias (MILLER, 1989).

Além dos agravantes já citados, nas cirurgias abdominais altas, um dos pontos de apoio dos espaçadores é o rebordo costal anterior. Essa posição, particularmente, causa compressão direta dos campos pulmonares inferiores das regiões torácicas anteriores e posteriores. As complicações advindas no pós-operatório serão, portanto: atelectasia nos campos pulmonares inferiores, dor importante devido à intensa tração durante o procedimento cirúrgico e processo inflamatório. Essa sequência de eventos acaba gerando maior dificuldade de equilíbrio entre as dinâmicas torácica e abdominal no pós-operatório, dificultando diretamente a respiração diafragmática e a efetividade da tosse.

Como conseqüências dos procedimentos cirúrgicos abdominais, encontram-se freqüentemente complicações respiratórias pós-operatórias como atelectasia, mudança no padrão respiratório, principalmente pela mobilização direta cirúrgica do músculo

diafragma, que resulta, em alguns casos, em paralisia diafragmática por lesão do nervo frênico, e diminuição dos volumes pulmonares normais (WEST, 1990). Devido também ao relaxamento geral da musculatura e o decúbito dorsal durante a cirurgia, pode haver predisposição à pneumonia, pelo acúmulo de secreção, principalmente em bases pulmonares.

Além das variáveis citadas, outro fator relacionado diretamente a um aumento da incidência de complicações pulmonares no pós-operatório é o tempo de duração do procedimento cirúrgico, pois ocorre um aumento significativo das complicações pós-operatórias, devido a uma maior exposição aos fatores de risco inerentes ao mesmo, como ventilação mecânica, medicações analgésicas e acúmulo de secreção pulmonar (SAAD & ZAMBON, 2001).

SAAD & ZAMBON (2001) analisaram 297 pacientes submetidos a cirurgias eletivas abdominais altas e cirurgias torácicas concluindo que os principais fatores de risco pré-operatórios que aumentam a chance de complicações pós-operatórias são: tosse com expectoração amarelada, índice de massa corpórea (IMC) elevado, tabagismo e tempo cirúrgico prolongado (acima de 210 minutos). A complicação pulmonar mais freqüente nessa população estudada foi de traqueobronquite, indicando a necessidade de fisioterapia respiratória ainda mais intensa no pós-operatório.

As alterações decorrentes do procedimento cirúrgico devem ser prevenidas desde o pré-operatório. Assim, OLSÉN *et al.* (1997) demonstraram que a atuação da fisioterapia ainda no pré-operatório de grandes cirurgias abdominais determina uma menor incidência de complicações pulmonares no pós-operatório, principalmente em pacientes de alto risco como os portadores de obesidade mórbida. A atuação da fisioterapia seria explicativa, no sentido de instruir o paciente sobre as alterações decorrentes do procedimento cirúrgico, e também ilustrativa, demonstrando, na prática, a atuação fisioterapêutica necessária no pós-operatório, desde o estímulo de tosse até a administração de pressão positiva intermitente. O estudo demonstra que os pacientes orientados pré-cirurgia movimentaram-se mais rápido, tiveram uma respiração mais efetiva e tiveram menos complicações pulmonares.

Diante disso, sabe-se que a movimentação e a deambulação precoces são essenciais à recuperação efetiva e rápida no pós-operatório (WHITE, 1995). A deambulação, além de evitar complicações pulmonares, também previne o íleo paralítico, comumente presente no pós-operatório de cirurgias abdominais altas (MARIN & CASTRO, 1986).

A mecânica respiratória fica alterada diante da dor incisional, pois o paciente tende a apresentar um padrão respiratório costal superficial, com frequência respiratória aumentada para compensar o volume corrente diminuído e manter o volume minuto normal. Essa modificação no padrão ventilatório tem o intuito de reduzir expansão abdominal, evitando a respiração com predomínio diafragmático, para não tracionar os pontos, na tentativa de minimizar a dor. Aliado a isso, o mecanismo de tosse também fica prejudicado pela dor, que dificulta ou até mesmo impossibilita a geração de pressões expiratórias elevadas (VIEIRA *et al.*, 2004). Sabe-se que a tosse é um importante mecanismo de defesa do sistema respiratório, sendo, portanto, um procedimento essencial a ser estimulado e realizado no pós-operatório, dentro da rotina de fisioterapia respiratória, pois previne o acúmulo de secreções nas vias aéreas que frequentemente ocorre em pacientes pós-cirúrgicos (REZAIGUIA & JAYR, 1996).

A fisioterapia pós-operatória é um procedimento necessário na recuperação do paciente submetido ao procedimento cirúrgico, atuando de forma preventiva e curativa em algumas possíveis complicações, como atelectasias e pneumonias (IMLE, 2003; IRWIN & TECKLIN, 2003). Os procedimentos fisioterapêuticos de rotina podem potencializar o processo doloroso do paciente (HALL *et al.*, 1996), pois utilizam recursos manuais e exercícios específicos aliados à mobilização intensa do paciente, promovendo desde uma melhora da função respiratória (manutenção da permeabilidade e expansão pulmonar), até a possibilidade de uma deambulação mais precoce (reabilitação motora).

A fisioterapia respiratória pós-operatória consiste em manobras manuais e mecânicas (com uso de vibrador elétrico) de re-expansão pulmonar, mobilização de secreções através de vibro-compressão torácica manual, estímulo de tosse através do comando verbal, técnica de tosse assistida, estímulo de fúrcula esternal e estímulo à re-expansão pulmonar através de exercícios respiratórios e utilização de incentivadores

respiratórios (COSTA, 1991). A tosse, para o paciente no pós-operatório, principalmente após cirurgia abdominal alta, é um dos procedimentos que geram mais dor, pois sua execução exige a contração vigorosa da musculatura abdominal e do diafragma, frente a uma incisão cirúrgica local que está em plena vigência de processo inflamatório e intensa dor. Embora seja um dos procedimentos que mais levará a um aumento da dor do paciente, a tosse é essencial para o deslocamento e expectoração da secreção pulmonar acumulada, garantindo uma maior proteção do sistema respiratório, melhor higiene e equilíbrio, evitando assim possíveis infecções e atelectasias pulmonares.

Além das manobras torácicas utilizadas para higiene e re-expansão pulmonares, pode-se utilizar incentivadores respiratórios com o objetivo de prevenir complicações pós-operatórias e estimular o paciente a realizar a re-expansão pulmonar durante o período em que o fisioterapeuta não estiver presente ao seu lado.

O uso de incentivadores respiratórios no pós-operatório de cirurgias abdominais é uma técnica auxiliar na re-expansão pulmonar, pois fornece ao paciente o *feedback* da sua realização através da quantia de esferas elevadas a cada inspiração, e é amplamente preconizado no ambiente hospitalar como forma profilática das complicações pulmonares (LIE, KEHLET & ROSEMBERG, 1998).

A utilização ideal desse dispositivo depende de um entendimento correto da técnica para seu perfeito desempenho. A inspiração deve ser realizada de uma maneira suave, porém deve gerar fluxo suficiente para elevar as esferas e promover uma progressiva expansão pulmonar, secundária a um aumento do volume corrente pulmonar. A realização desse exercício necessita de uma reeducação diafragmática, no sentido de promover uma expansão pulmonar preferencialmente em bases e com um padrão respiratório predominantemente diafragmático. A excursão diafragmática está debilitada pelo processo doloroso e pelo edema local da cirurgia abdominal, sendo a realização do incentivador uma potencial fonte álgica adicional.

Na rotina hospitalar utiliza-se analgesia geralmente com opióides, que podem causar efeitos colaterais ao paciente. O principal efeito colateral encontrado com este tipo de analgesia é a presença de náuseas, vômitos, constipação e prurido (BOND, BONICA &

GONÇALVES, 1986). A náusea no paciente pós-operatório causa mais desconforto e estresse, aliado à possível aspiração de conteúdo gástrico, podendo ser mais uma causa de complicações pulmonares e atrasos no processo de alta (WHITE, 1995). Além das desvantagens descritas da analgesia convencional, acrescenta-se o fato de que, na maioria dos casos, essa analgesia não consegue o controle satisfatório da dor incisional (RAKEL & FRANTZ, 2003).

Sabe-se que após a injúria tecidual causada pela intervenção cirúrgica há intensa liberação de mediadores inflamatórios, causando tanto o processo doloroso quanto inflamação local. Vários mecanismos endógenos de analgesia estão envolvidos na resposta inflamatória e no controle da dor em função da injúria tecidual. Dentre eles destacam-se os mecanismos neuroimunológicos periféricos responsáveis pela ação das células de defesa como os leucócitos, que migram para o local da injúria e promovem intensa liberação de substâncias analgésicas como β endorfinas e encefalinas, que atuarão diminuindo a sensação dolorosa local. Esse processo ativa os receptores periféricos opióides, presentes nas terminações nervosas dos neurônios sensitivos, como μ e δ que são sensibilizados para controle da dor (MACHELSKA *et al.*, 2003).

A instalação do processo inflamatório provoca um fenômeno chamado de hiperalgesia primária, ou seja, ocorre uma amplificação do processo doloroso por estimulação direta das regiões adjacentes à incisão cirúrgica, causando um aumento na sensibilidade dolorosa local, diminuindo o limiar sensorial da dor, podendo até estímulos mecânicos resultarem em informação interpretada e amplificada como sendo dor (MÁRQUEZ, 2004).

A hiperalgesia está relacionada à presença de fatores inflamatórios, como as prostaglandinas, que são produzidas em vigência de processo inflamatório via síntese de ciclo-oxigenase, sendo nesse caso prostaglandino-dependente. (FRANÇA *et al.*, 2006). Outros mediadores inflamatórios envolvidos são as citocinas (interleucinas e fator alfa de necrose tumoral) que favorecem a hiperalgesia induzida pelas células mononucleares como macrófagos T e Linfócitos B. A presença de interleucina promove a quimiotaxia, que recruta as células de defesa que atuam no combate a possíveis microorganismos patogênicos (RESENDE *et al.*, 2001).

A transmissão da informação dolorosa se faz primariamente através das fibras de fino calibre denominadas A-delta (mielinizadas) e C (não mielinizadas), ambas consideradas de transmissão lenta do impulso doloroso. No entanto, as fibras tipo A-beta, mielinizadas, rápidas e mais calibrosas, relacionadas ao tato, podem começar a participar da informação ascendente dolorosa, justamente em função da hiperestimulação local causada pela grande quantidade de mediadores inflamatórios liberados. A ação da medicação analgésica opióide se dá principalmente sobre as fibras do tipo C. Todavia, a dor severa causada pela cirurgia abdominal de grande magnitude é resultado da transmissão do estímulo através das fibras A-delta, por isso a sua pouca efetividade no controle do processo doloroso intenso (RAKEL & FRANTZ, 2003).

A TENS é um recurso fisioterapêutico amplamente utilizado para analgesia que atua no alívio sintomático da dor. A TENS é utilizada para estimular as fibras nervosas que transmitem sinais ao cérebro que são interpretados pelo tálamo como dor. Os impulsos transmitidos de forma transcutânea estimulam as fibras A- β , grossas e mielinizadas, transmissoras de informações ascendentes proprioceptivas. Essas fibras são sensíveis às ondas bifásicas e monofásicas interrompidas, como as da TENS. A base do efeito da TENS se dá conforme a “Teoria das Comportas”, postulada por MELZACK & WALL em 1965, sendo que a superestimulação das fibras tipo A- β promove o bloqueio da entrada do estímulo das fibras tipo C nas comportas do corno posterior da medula, na substância gelatinosa e nas células de transmissão (células T) (ROBINSON & SNYDER-MACKLER, 2002).

A atuação da TENS no alívio sintomático da dor e na diminuição da hiperalgesia inflamatória pode ser explicado pela influência do estímulo elétrico no sistema nervoso central. A estimulação de neurônios localizados no corno dorsal da medula, e conseqüentemente dos receptores opiáceos periféricos, pode resultar na diminuição da concentração de mediadores inflamatórios como o glutamato e o aspartato, envolvidos no processo de hiperalgesia associada à inflamação (SLUKA, VANCE & LISI, 2005). Alguns estudos demonstram que a TENS aplicada com baixa frequência pode ser mais efetiva no controle da dor, pois além de promover interações com a medula espinhal, também promove analgesia através de interações supra-espinhais, favorecendo a liberação de neurotransmissores centrais como serotonina e histamina (RESENDE *et al.*, 2004).

A TENS pode ser efetiva como coadjuvante à analgesia com opiáceos (SLUKA & CHANDRAN, 2002). Existem evidências que a administração da TENS conjuntamente com opiáceos pode ser benéfica no sentido de diminuir a quantidade de medicação para produzir o mesmo grau de analgesia com menos efeitos colaterais, comuns quando esses analgésicos são utilizados.

A TENS pode resultar em manutenção de analgesia mesmo após sua interrupção. Para explicar esse fato, existe uma teoria que se fundamenta no aumento da liberação de beta-endorfinas pela TENS. As beta-endorfinas são produzidas pela glândula pituitária e têm um importante papel na modulação da dor (BASBAUM & FIELDS, 1978). A dor, como qualquer outro estímulo estressante, serve como um estimulante para o organismo aumentar a produção de endorfinas e combater o estresse e reduzir a sensação dolorosa (KHO, KLOPPENBORG & EGMOND, 1993). Muitos autores (HUGHES, LICHSTEIN & WHITLOCK, 1984; SALAR *et al.*, 1981) demonstraram que a estimulação elétrica, não necessariamente tão dolorosa, aplicada à superfície da pele, também pode estimular a produção de endorfinas. Os relatos preliminares desses trabalhos indicam haver um aumento mais pronunciado na liberação de endorfinas com a estimulação em baixa frequência (de 1 a 10 Hz) e alta intensidade (doses no limite do suportável para o paciente, implicando, quase sempre, na produção de contrações musculares). Portanto, convencionou-se estimular as dores crônicas com baixas frequências, reservando-se as altas frequências (50 a 100 Hz) associadas a intensidades baixas (confortáveis para o paciente, no nível de estimulação sensorial) para dores agudas.

AINSWORTH *et al.* (2006) analisaram a influência da TENS na hiperalgesia crônica induzida em ratos, utilizando baixa e alta frequência durante vinte minutos, aplicando a eletroanalgesia *ipsi* e contralateralmente à lesão. Não houve diferença nas respostas de ambos os grupos (*ipsi* ou contralateral), ou seja, ambas as aplicações foram efetivas no controle da hiperalgesia primária induzida, mesmo sendo aplicadas no lado contralateral à lesão. Demonstrou-se assim que há também envolvimento na ativação de centros supraespinhais localizados em região talâmica na diminuição da hiperalgesia crônica induzida pela TENS.

Outras hipóteses explicativas, além das já citadas, podem ser utilizadas para o entendimento dos mecanismos da TENS no alívio sintomático da dor, tais como: a TENS pode provocar alterações no tônus simpático, envolvendo a modulação da atividade do sistema nervoso autônomo (EBERSOLD, LAWS & ALBERS, 1977; WONG & JETTE, 1984); pode produzir a quebra de um sistema mnemônico central, parcialmente responsável pela manutenção de quadros de dor crônica; e pode ter, também, um efeito placebo (THORSTEINSSON, 1978; MARCHAND *et al.*, 1993).

A eletroestimulação pode ser utilizada na rotina pós-operatória hospitalar como coadjuvante da analgesia convencional (SCHOMBURG & CARTER-BAKER, 1983; MARIN & CASTRO, 1986; BENEDETTI *et al.*, 1997). Além de ser não-invasiva e não farmacológica, a TENS é confortável para o paciente em 95% dos casos (MARIN & CASTRO, 1986), pode ser eficiente no controle da dor pós-cirurgia abdominal (ALI, YAFFE & SERRETTE, 1981) e não possui efeitos colaterais associados (ALI, YAFFE & SERRETTE, 1981; BENEDETTI *et al.*, 1997; WHITE, 1995).

A diminuição da dor pós-operatória, segundo ALI, YAFFE & SERRETTE (1981); SCHOMBURG & CARTER-BAKER (1983); MARIN & CASTRO (1986) e GUIRRO *et al.* (1997), é satisfatoriamente atingida, principalmente em dores moderadas, como aquelas causadas por procedimentos cirúrgicos do tipo videolaparoscopia, costotomia e, ainda segundo BENEDETTI *et al.* (1997), também na timectomia.

A quantia de analgesia requerida e administrada aos pacientes do grupo estimulado pela TENS também diminui sensivelmente. BJORDAL, JOHNSON & LJUNGGREEN, em 2003, publicaram uma meta-análise que compreendeu os artigos publicados entre os anos de 1966 e 2001 sobre TENS e ALTENS (*acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation*). Os resultados desse estudo indicam que a TENS diminuiu o consumo de analgésicos no pós-operatório de cirurgias dentro dos primeiros três dias, promoveu um decréscimo nos efeitos adversos da analgesia e sua efetividade se deu utilizando-se frequência de 85 Hz com doses elevadas de corrente, sempre respeitando o limite do conforto do paciente.

Os parâmetros geralmente utilizados nesse tipo de analgesia estão na seguinte faixa: frequência entre 10 e 278 Hz e largura de pulso entre 100 e 500 μ s (HYMES *et al.*, 1973; LEDERGERBER, 1978; ALI, YAFFE & SERRETTE, 1981; SCHOMBURG & CARTER-BAKER, 1983; MARIN & CASTRO, 1997; LAITINEN & NUUTINEN, 1991; FORSTER *et al.*, 1994; BENEDETTI *et al.*, 1997; GUIRRO, *et al.*, 1997), sendo que a faixa utilizada e padronizada por MANNHIEMER & LAMPE (1997) foi de 150 Hz para frequência e 150 a 250 μ s para largura de pulso.

Os eletrodos são confeccionados em borracha condutora e são colocados de maneira cruzada (MARIN & CASTRO, 1997) e pericatricialmente, numa faixa distando 2 cm da incisão (MARIN & CASTRO, 1997; LAITINEN & NUUTINEN, 1991; FORSTER *et al.*, 1994; BENEDETTI *et al.*, 1997; GUIRRO *et al.*, 1997), usando-se como meio de contato um gel hidrossolúvel. A intensidade da eletroestimulação é ajustada de acordo com a sensação relatada pelo paciente, que deve ser intensa, sem ser, no entanto, desconfortável (LAITINEN & NUUTINEN, 1991; FORSTER *et al.*, 1994; BENEDETTI *et al.*, 1997). Quando o paciente deixar de sentir a eletroestimulação, devido ao efeito de acomodação, a intensidade deve ser gradativamente aumentada (FORSTER *et al.*, 1994).

O uso da TENS previne complicações pulmonares como atelectasias, pneumonias e outras conseqüências decorrentes do acúmulo de secreção pulmonar (BASBAUM & FIELDS, 1978), além de diminuir o uso de analgésicos (BJORDAL, JOHNSON & LJUNGGREEN, 2003), aumentar a mobilidade no leito e possibilitar a deambulação precoce (RAKEL & FRANTZ, 2003). A presença de dor dificulta uma atuação fisioterapêutica mais enérgica, no sentido de realizar manobras de higiene brônquica e exercícios precoces no leito (ALI, YAFFE & SERRETTE, 1981).

A mobilização precoce do paciente no leito, associada à deambulação, é essencial para sua rápida recuperação (LEDERGERBER, 1978; WHITE, 1995), além de ser uma maneira eficiente de prevenir complicações vasculares como a trombose venosa profunda (EISELE & KINZL, 1998), o íleo adinâmico e as complicações respiratórias já descritas anteriormente.

A TENS possibilita um aumento do volume corrente e volume minuto em cirurgias torácicas (GUIRRO *et al.*, 1997) e pode ser usada com sucesso em vários procedimentos cirúrgicos como histerectomias (LEDERGERBER, 1978), laparotomias em geral (SCHOMBURG & CARTER-BAKER, 1983; MARIN & CASTRO, 1997) e cirurgias abdominais (ALI, YAFFE & SERRETTE, 1981).

Assim, diante dessas observações, sabe-se que a dor é um fator de forte influência negativa na evolução pós-operatória do paciente submetido à cirurgia abdominal, especialmente àquelas do andar superior do abdome, e que está invariavelmente presente mesmo naqueles pacientes que utilizaram rotineiramente medicação analgésica.

Esse fato despertou o interesse de se aplicar uma forma complementar de analgesia, a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), com o objetivo de minimizar o processo doloroso e reduzir o desconforto do paciente, permitindo uma atuação fisioterapêutica mais efetiva no pós-operatório, auxiliando o paciente a realizar exercícios respiratórios e movimentação global, a fim de diminuir o tempo de internação, as complicações pulmonares e promover um retorno mais rápido às suas atividades de vida diária.

2- OBJETIVOS

Objetivos gerais

- Avaliar os escores de dor no primeiro dia pós-operatório de cirurgias abdominais.
- Administrar uma forma alternativa, complementar e não-farmacológica de analgesia com o emprego da TENS.
- Promover o alívio sintomático da dor para a realização de fisioterapia respiratória e motora.

Objetivo específico

- Verificar a eficácia da TENS no alívio da dor pós-operatória relacionada a procedimentos fisioterapêuticos em pacientes submetidos a cirurgias abdominais em dois momentos: logo após sua aplicação e após o procedimento fisioterapêutico.

3- SUJEITOS E MÉTODO

3.1- Sujeitos

Uma amostra de conveniência, constituída por 48 pacientes internados na enfermaria de gastrocirurgia do hospital das clínicas da UNICAMP, que apresentaram um escore de dor maior ou igual a três pontos medidos na escala visual analógica de dor, no primeiro dia pós-operatório de cirurgias abdominais, constituiu a população deste estudo. O período de coleta de dados foi de 12 meses. O paciente foi informado sobre todos os procedimentos a que seria submetido, e, através da assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido, sua autorização foi obtida para a inclusão no protocolo de pesquisa.

O estudo foi prospectivo e randomizado, levando-se em conta a presença de dor e o primeiro dia pós-operatório. Os pacientes foram divididos, através de sorteio, em três grupos:

1 – **grupo controle:** sujeito à rotina normal de analgésicos do hospital e à fisioterapia;

2 – **grupo TENS ou estudo:** sujeito à rotina analgésica normal, acrescido da eletroestimulação, e fisioterapia;

3 – **grupo contraste:** conforme os dois anteriores, também foi mantida a rotina analgésica, aplicando-se, no entanto, a TENS com o aparelho desligado, e fisioterapia.

Os procedimentos cirúrgicos incluídos na amostra foram cirurgias abdominais do aparelho digestivo.

Os pacientes selecionados tinham idade acima de 18 anos, pertencentes a ambos os sexos.

Os critérios de exclusão foram: pacientes com idade inferior a 18 anos, aqueles com deficiência cognitiva que impossibilitasse o entendimento e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e pacientes que necessitaram do uso de ventilação mecânica ou uso de drogas vasoativas por instabilidade hemodinâmica no pós-operatório.

3.2- Equipamento e procedimentos realizados

Foi utilizada nesse trabalho uma unidade de eletroestimulação que contém a TENS, alimentada por tensão de rede elétrica (110 e 220V) da marca Orion (figura 1). Os eletrodos eram confeccionados com borracha condutora de silicone tratada com carbono, com formato retangular, de aproximadamente 10x3cm cada um, em número de quatro unidades. Como meio de contato, utilizou-se um hidrogel e a fixação dos eletrodos foi feita com esparadrapo antialérgico.



Figura 1- Unidade de Eletroestimulação – TENS.

Para a anamnese utilizou-se uma ficha especialmente elaborada para este fim, contendo dados pessoais, tipo de cirurgia, anestesia utilizada, tipo de incisão cirúrgica, tipo de analgesia pós-operatória utilizada, ausculta pulmonar, e avaliação dos escores de dor para os parâmetros: tosse, mudança voluntária de decúbito, realização do incentivador respiratório, número de bolinhas elevadas no incentivador respiratório, em três momentos diferentes, a saber: antes da TENS (**M1**), imediatamente após a TENS (**M2**) e após a aplicação da fisioterapia de rotina (**M3**), (**tabela 1**).

Tabela 1- Escores de dor avaliados em quatro parâmetros divididos em três momentos.

Momentos Procedimentos			
	ANTES DA TENS	APÓS A TENS	APÓS FISIOTERAPIA
GRUPO TENS E CONTRASTE			
Tosse	X	X	X
Mudança de decúbito	X	X	X
Sentar-se	X	X	X
Incentivador respiratório	X	X	X
GRUPO CONTROLE			
Tosse	X		X
Mudança de decúbito	X		X
Sentar-se	X		X
Incentivador respiratório	X		X

* Para o grupo Controle, o procedimento inicial e final foi a realização de fisioterapia, já que não houve aplicação da TENS neste grupo.

3.3- Método

Para avaliação objetiva da dor foi usada uma escala numérica visual, graduada de zero a dez (figura 2), em que zero significa ausência de dor e dez significa a maior dor já sentida pelo paciente. A escala serviu como parâmetro para a quantificação da dor, na medida em que foi apresentada ao paciente antes e após cada um dos procedimentos descritos para os três grupos, permitindo avaliar a efetividade da TENS.



Figura 2- Escala visual numérica de dor.

Os eletrodos foram dispostos de forma pericicatricial cruzada, a cerca de 2cm da incisão cirúrgica (figura 4). Não foi levado em consideração o tipo de incisão, mas sim a presença de dor, com escore maior que três pontos para pelo menos um parâmetro e o primeiro dia pós-operatório, para a aplicação da eletroestimulação. A duração da terapia com a TENS foi de 30 minutos e, após cada um dos procedimentos, avaliou-se o escore da dor através da escala analógica. Os procedimentos para avaliação foram: *tosse*, *incentivador respiratório* (figura 3) e *mudança voluntária de decúbito* (*decúbito lateral e sentado*). A fisioterapia respiratória consistiu em realização de manobras manuais de higiene brônquica, manobras manuais de re-expansão pulmonar, vibrocompressão com auxílio de vibrador elétrico, aumento de fluxo expiratório e tosse assistida para auxiliar na expectoração de secreções pulmonares. Além da fisioterapia respiratória, realizou-se a fisioterapia motora incluindo a retirada do leito e deambulação com apoio quando possível. Os procedimentos de avaliação foram realizados em três etapas distintas: antes da aplicação da TENS, após a aplicação da TENS e após a fisioterapia respiratória.

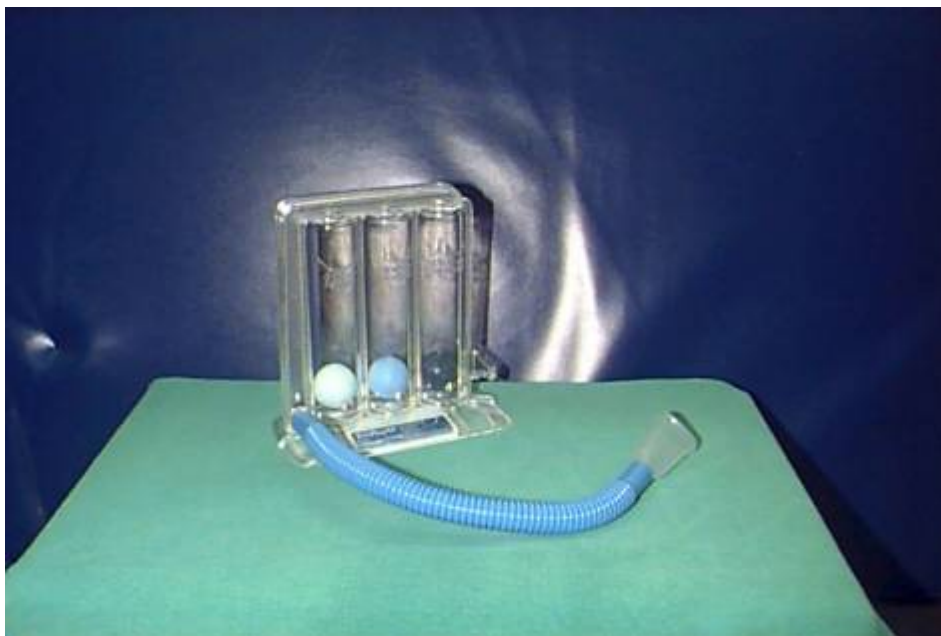


Figura 3- Incentivador respiratório, respirometer®.

A frequência utilizada para a TENS foi de 150Hz com largura de pulso entre 150 a 250 μ , utilizando-se dois canais. A intensidade da estimulação foi modificada de acordo com o relato do paciente, com o intuito de promover uma estimulação intensa sem, no entanto, provocar desconforto. Eventuais aumentos da intensidade foram controlados pelo amperímetro digital do aparelho quando o paciente percebia a diminuição do estímulo elétrico (efeito acomodação). A rotina analgésica adotada pelo médico assistente foi mantida sem alterações.

O paciente, ao chegar na enfermaria, após se recuperar da anestesia do centro cirúrgico ou após ter tido alta da Unidade de Terapia Intensiva, era recebido pela equipe de enfermagem para a execução de procedimentos de rotina, como tomar banho e realização de curativos. Com o paciente no leito, era-lhe lido e explicado o termo de consentimento livre e esclarecido e, após seu entendimento e esclarecimento de dúvidas, era solicitada a sua assinatura ou impressão digital. Em seguida, com o paciente em repouso, era apresentada a escala visual analógica de dor, explicando-se a maneira correta de usá-la, a fim de quantificar o escore da dor. O paciente foi estimulado, primeiramente, a realizar *tosse* em posição sentada, com inclinação do leito em 45 graus; em seguida, a *mudança voluntária de decúbito*; e, por último, a *realização do incentivador respiratório*, sendo,

após cada procedimento, registrado o escore da dor. Após a realização destes procedimentos, foi aplicada a TENS durante 30 minutos e os escores de dor novamente registrados nos procedimentos já descritos, ao final da eletroestimulação. Em um terceiro momento, foi realizada a fisioterapia respiratória e motora de rotina e, imediatamente após, foi aplicada a escala de dor para os mesmos parâmetros, quantificando novamente os escores de dor.

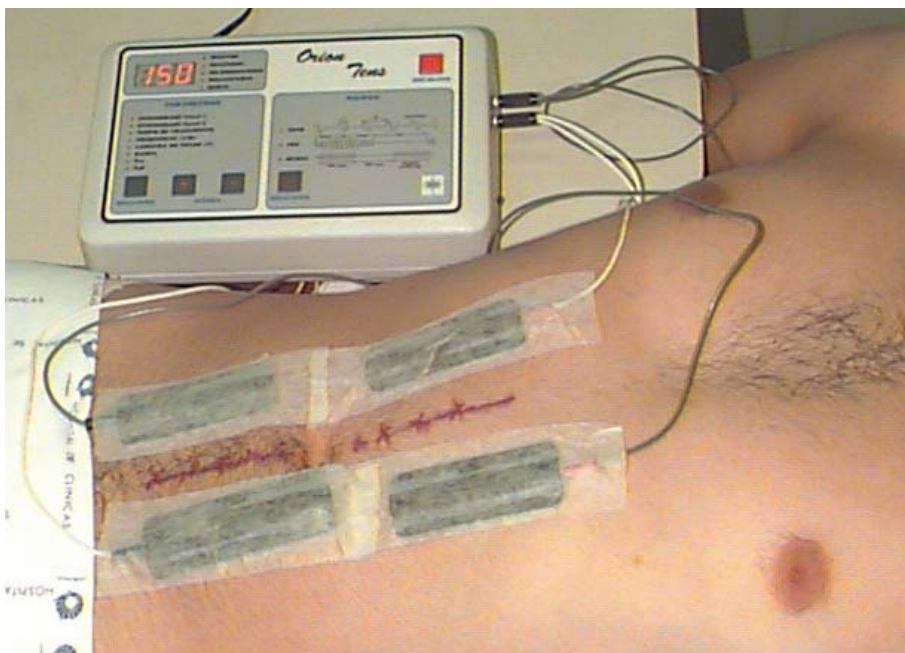


Figura 4- Posicionamento pericicatricial dos eletrodos.

3.4- Análise estatística

Para avaliação de diferenças no escore de dor de acordo com os procedimentos fisioterapêuticos entre os três grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Para a verificação da existência de diferenças no escore de acordo com os procedimentos fisioterapêuticos dentro de cada grupo nos diferentes momentos (**M1**, **M2** e **M3**) utilizou-se o teste de Friedman. Quando o teste de Friedman localizou alguma diferença entre os três momentos, utilizou-se o teste de Wilcoxon para identificar quais foram estes momentos (dois a dois). Para verificar se o fato do paciente ter utilizado ou não analgésico contribuiu para a existência de diferenças significativas foram aplicados os testes de Mann-Whitney e Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5%.

FLUXOGRAMA DO ESTUDO

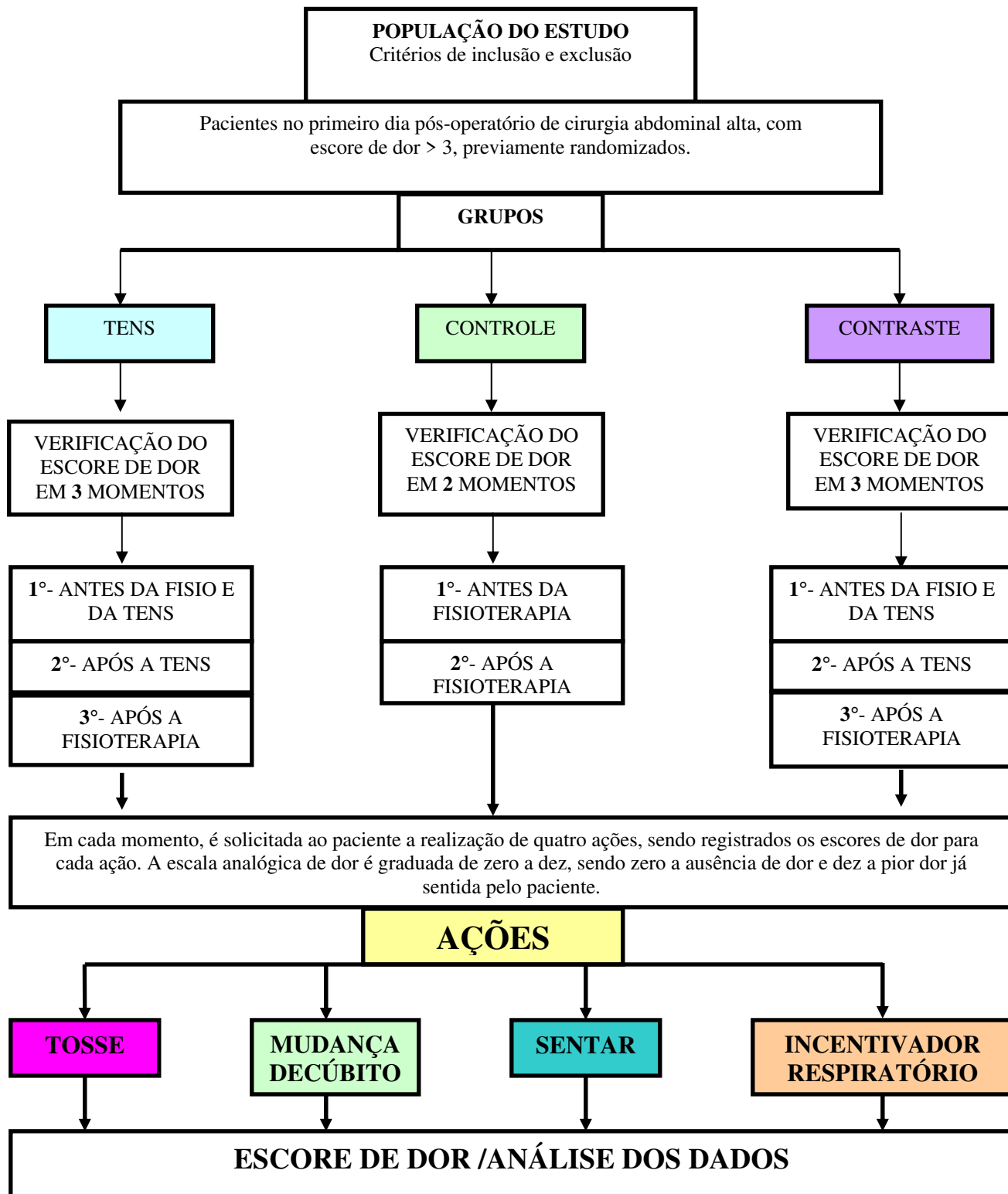


Figura 5- Fluxograma do estudo.

4- RESULTADOS

Quarenta e oito pacientes, sendo 20 (42%) do sexo feminino e 28 (58%) do sexo masculino, com idade média de 49,6 anos dentro do grupo controle (n = 14), 54,1 anos dentro do grupo TENS (n = 18) e 54 anos dentro do grupo contraste (n = 16), foram estudados. Os tipos de cirurgias a que foram submetidos estão descritos na tabela 4. Os tipos de incisões cirúrgicas foram: infra-umbilical (2%), subcostal direita (17%), subcostal bilateral (25%), supra e infra-umbilical (17%) e supra-umbilical (39%). O padrão de analgesia medicamentosa utilizada no pós-operatório antes da aplicação da TENS está descrito na tabela 2.

Tabela 2- Estatística descritiva de sexo por cada grupo.

GRUPO	SEXO		
	F	M	TOTAL
Controle	9	5	14
Contraste	6	10	16
TENS	5	13	18
Total	20	28	48

*p-valor = 0,1059 (Qui-quadrado).

Os valores referentes à idade, IMC, peso e altura dos pacientes, dentro de cada grupo, estão descritos na tabela 3.

Tabela 3- Medidas de posição e dispersão e comparações.

GRUPO	VARIÁVEL	n	MÉDIA	DP	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO	p-valor*
CONT	IDADE	14	49,57	14,93	22,00	50,00	79,00	0,6149
PLAC		16	54,00	14,66	23,00	55,00	72,00	
TENS		18	54,11	15,53	27,00	53,00	80,00	
CONT	IMC	14	24,15	10,43	15,57	22,73	58,48	0,3167
PLAC		16	24,98	11,29	15,40	22,31	64,70	
TENS		17	27,47	10,56	17,09	24,14	57,01	
CONT	PESO	14	61,35	25,55	40,00	57,70	146,00	0,2674
PLAC		16	68,66	38,20	37,00	63,00	205,00	
TENS		17	73,68	36,19	40,00	61,00	193,00	
CONT	ALTURA	14	1,60	0,08	1,50	1,59	1,75	-
PLAC		16	1,64	0,08	1,49	1,63	1,78	
TENS		17	1,62	0,13	1,45	1,62	1,84	

*Teste de Kruskal-Wallis

Os procedimentos cirúrgicos realizados estão descritos na tabela 4, sendo que a gastrectomia e a colecistectomia foram os mais prevalentes, representando respectivamente 23% e 14% dos procedimentos cirúrgicos realizados.

Tabela 4- Tipos de cirurgias realizados.

CIRURGIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Anastomose hepato-jejunal	2	4%
Colecistectomia	7	15%
Re-laparotomia	1	2%
Derivação Bíleo-digestiva	4	8%
Gastroenterectomia	1	2%
Gastroplastia	4	8%
Gastrectomia	11	23%
Gastroduodenopancreatectomia	1	2%
Gastrostomia	1	2%
Degastrectomia	1	2%
Derivação Pancreato-jejunal	1	2%
Esofagogastrectomia	2	4%
Hepatectomia	3	7%
Enteroanastomose	1	2%
Esplenectomia	2	4%
Gastrectomia/Derivação Pancreato-jejunal	3	7%
Laparotomia	2	4%
Pancreatoesplenocolecistectomia	1	2%

A representação, por grupo, dos procedimentos cirúrgicos realizados estão nas tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5- Tipos de cirurgia dentro do grupo TENS.

GRUPO TENS		
CIRURGIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Colecistectomia	2	11,11%
Deriv. Bíleo-digestiva	1	5,56%
Enteroanastomose	1	5,56%
Esofagogastrectomia	1	5,56%
Esplenectomia	2	11,11%
Gastroplastia	1	5,56%
Gastrectomia	2	11,11%
Gastrectomia/Deriv. Pancreato-jejunal	3	16,67%
Hepatectomia	2	11,11%
Laparotomia	1	5,56%
Laparotomia para resecção hepática	1	5,56%
Pancreatoesplenocolecistectomia	1	5,56%

Tabela 6- Tipos de cirurgia dentro do grupo Controle.

GRUPO CONTROLE		
CIRURGIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Anastomose hepato jejunal	1	7,14%
Colecistectomia	3	21,43%
Reconstrução	1	7,14%
Deriv. Bíleo-digestiva	2	14,29%
Gastroenterectomia	1	7,14%
Gastroplastia	2	14,29%
Gastrectomia	4	28,57%

Tabela 7- Tipos de cirurgia dentro do grupo Contraste.

GRUPO CONTRASTE		
CIRURGIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Anastomose hepato jejunal	1	6,25%
Colecistectomia	2	12,50%
Gastroduodenopancreatectomia	1	6,25%
Gastrostomia	1	6,25%
Degastrectomia	1	6,25%
Deriv. Bíleo-digestiva	1	6,25%
Deriv. Pancreato-jejunal	1	6,25%
Esofagogastrectomia	1	6,25%
Gastroplastia	1	6,25%
Gastrectomia	5	31,25%
Hepatectomia	1	6,25%

Os tipos de incisões cirúrgicas utilizadas estão representados a seguir na tabela 8, destacando-se o fato de que os dois tipos de incisões mais utilizados foram supra-umbilical (39%) e subcostal bilateral (25%).

Tabela 8- Tipos de incisões cirúrgicas utilizadas em todos os grupos.

TIPOS DE INCISÃO		
INCISÃO	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Supra-umbilical	19	39%
Subcostal bilateral	12	25%
Subcostal D	8	17%
Supra e Infra-umbilical	8	17%
Infra-umbilical	1	2%

Os tipos de incisões dentro de cada grupo estão representados nas tabelas 9, 10 e 11.

Tabela 9- Tipos de incisões dentro do grupo TENS.

GRUPO TENS		
INCISÃO	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Subcostal D	2	11,11%
Subcostal D ampliada	1	5,56%
Subcostal bilateral	7	38,89%
Supra e Infra-umbilical	3	16,67%
Supra-umbilical	5	27,78%

Tabela 10- Tipos de incisões dentro do grupo Controle.

GRUPO CONTROLE		
INCISÃO	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Infra-umbilical	1	7,14%
Subcostal D	3	21,43%
Subcostal bilateral	2	14,29%
Supra e Infra-umbilical	2	14,29%
Supra-umbilical	6	42,86%

Tabela 11- Tipos de incisões dentro do grupo Contraste.

GRUPO CONTRASTE		
INCISÃO	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Subcostal D	2	12,50%
Subcostal bilateral	3	18,75%
Supra e Infra-umbilical	3	18,75%
Supra-umbilical	8	50%

As doenças operatórias mais prevalentes foram: neoplasia gástrica (22,91%) e coledocolitíase (12,5%).

As doenças operatórias estão representadas na tabela 12.

Tabela 12- Indicações cirúrgicas.

DOENÇA OPERATÓRIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Hipertensão portal	2	4,16%
Neoplasia pancreática	4	8,33%
Metástase hepática	4	8,33%
Obesidade mórbida	5	10,4%
Neoplasia gástrica	11	22,91%
Neoplasia esofágica	2	4,16%
Coledocolitíase	6	12,5%
Hérnia hiatal	1	2,1%
Neoplasia duodenal	2	4,16%
Estenose vias biliares	4	8,33%
Úlcera gástrica	3	6,25%
Pancreatite	1	2,1%
Gastrite alcalina	1	2,1%
Neoplasia de cólon	1	2,1%
Doença de Crohn	1	2,1%

As doenças operatórias são representadas por grupo, nas tabelas 13, 14 e 15, salientando que a doença operatória mais freqüente no grupo TENS foi a metástase hepática (17%), enquanto no grupo Contraste foi a neoplasia gástrica (31,25%), e, dentro do grupo Controle, as doenças mais prevalentes foram a neoplasia gástrica e a coledocolitíase, ambas com 28,57% dos casos.

Tabela 13- Indicações cirúrgicas dentro do grupo TENS.

DOENÇA OPERATÓRIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
GRUPO TENS		
Hipertensão Portal	2	11%
Neoplasia pancreática	1	5,5%
Metástase hepática	3	17%
Obesidade mórbida	2	11%
Neoplasia gástrica	2	11%
Neoplasia esofágica	1	5,5%
Coledocolitíase	2	11%
Hérnia Hiatal	1	5,5%
Neoplasia duodenal	2	11%
Estenose vias biliares	1	5,5%
Úlcera gástrica	1	5,5%

Tabela 14- Indicações cirúrgicas dentro do grupo Contraste.

DOENÇA OPERATÓRIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
GRUPO CONTRASTE		
Metástase hepática	1	6,25%
Obesidade mórbida	1	6,25%
Neoplasia gástrica	5	31,25%
Neoplasia esofágica	1	6,25%
Pancreatite	1	6,25%
Neoplasia pancreática	2	12,5%
Gastrite alcalina	1	6,25%
Estenose vias biliares	2	12,5%
Úlcera gástrica	1	6,25%
Neoplasia de cólon	1	6,25%

Tabela 15- Indicações cirúrgicas dentro do grupo Controle.

DOENÇA OPERATÓRIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
GRUPO CONTROLE		
Coledocolitíase	4	28,57%
Obesidade mórbida	2	14,28%
Neoplasia gástrica	4	28,57%
Estenose de vias biliares	1	7,14%
Úlcera gástrica	1	7,14%
Neoplasia pancreática	1	7,14%
Doença de Chron	1	7,14%

A analgesia medicamentosa utilizada está representada na tabela 16, ressaltando-se que a maioria dos pacientes utilizou tenoxicam (18%) como analgésico, seguido por 33,3% que não receberam a medicação analgésica daquele horário.

Tabela 16- Analgesia medicamentosa utilizada.

ANALGESIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Tenoxicam	18	37,5%
Nenhuma	16	33,3%
Morfina	4	8,3%
Morfina/Dipirona	2	4,16%
Tenoxicam/Dipirona	2	4,16%
Morfina/Tenoxicam	3	6,25%
Morfina/Tramadol/Tenoxicam	1	2,11%
Tenoxicam/dipirona+adifenina+prometasina	1	2,11%
Tramadol	1	2,11%

Nas tabelas 17, 18 e 19 estão descritas as medicações analgésicas utilizadas dentro de cada grupo, ressaltando-se que no grupo TENS 38,9% dos pacientes usaram tenoxicam como analgésico e a mesma porcentagem (38,9%) não recebeu analgesia medicamentosa daquele horário. Dentro do grupo Contraste houve porcentagens iguais também para a utilização de tenoxicam e para o não recebimento do analgésico daquele horário (31,25%). No grupo controle a utilização de tenoxicam também foi maior do que outros medicamentos (42,86%), seguido por 28,57% de pacientes que não receberam o medicamento analgésico daquele horário.

Tabela 17- Analgesia medicamentosa utilizada dentro do grupo TENS.

ANALGESIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
GRUPO TENS		
Tenoxicam	7	38,9%
Nenhuma	7	38,9%
Morfina/Tenoxicam	1	5,55%
Morfina/Tramadol/Tenoxicam	1	5,55%
Tenoxicam/dipirona+adifenina+prometasina	1	5,55%
Tramadol	1	5,55%

Tabela 18- Analgesia medicamentosa utilizada dentro do grupo Contraste.

ANALGESIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
GRUPO CONTRASTE		
Tenoxicam	5	31,25%
Nenhuma	5	31,25%
Morfina/Tenoxicam	1	6,25%
Tenoxicam/Dipirona	2	12,5%
Dipirona	1	6,25%
Morfina	2	12,5%

Tabela 19- Analgesia medicamentosa utilizada dentro do grupo Controle.

ANALGESIA	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL
GRUPO CONTROLE		
Tenoxicam	6	42,86%
Nenhuma	4	28,57%
Morfina/Tenoxicam	1	7,14%
Morfina/Dipirona	1	7,14%
Morfina	2	14,29%

A análise estatística foi realizada para detectar se havia diferenças entre os escores de dor comparando-se inicialmente os três grupos em todos os momentos. Em seguida, analisaram-se as diferenças dentro de cada grupo, em cada momento.

A tabela 20 demonstra a distribuição dos escores de dor e as médias dentro de cada grupo, para todos os procedimentos (dor ao realizar o *respiro*, dor ao realizar a *tosse*, dor ao *virar-se de lado* e dor ao *sentar*) em todos os momentos. Em seguida, na tabela 21, demonstra-se a análise estatística de todos os momentos entre os três grupos, detectando-se diferenças estatisticamente significantes no parâmetro **tosse**, apenas no **M3**, através do teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 20- Valores médios de escores dentro dos grupos, para os procedimentos descritos em todos os momentos.

Parâmetro	GRUPO	N	MÉDIA	Parâmetro	GRUPO	N	MÉDIA
R1DOR	TENS	15	22,03	SENTAD1	TENS	17	26,24
	PLAC	16	22,88		PLAC	16	23,72
	CONT	13	22,58		CONT	14	21,61
	TOTAL	44			TOTAL	47	
R2DOR	TENS	15	13,60	SENTAD2	TENS	18	15,64
	PLAC	16	18,25		PLAC	15	18,63
	TOTAL	31			TOTAL	33	
R3DOR	TENS	14	22,43	SENTAD3	TENS	16	20,03
	PLAC	16	23,63		PLAC	16	27,72
	CONT	13	19,54		CONT	14	22,64
	TOTAL	43			TOTAL	46	
TOSSE1	TENS	18	20,94	DECLAT1	TENS	18	24,25
	PLAC	16	25,09		PLAC	16	19,00
	CONT	14	28,39		CONT	14	31,11
	TOTAL	48			TOTAL	48	
TOSSE2	TENS	18	15,89	DECLAT2	TENS	18	16,89
	PLAC	16	19,31		PLAC	16	18,19
	TOTAL	34			TOTAL	34	
TOSSE3	TENS	17	16,82	DECLAT3	TENS	14	17,61
	PLAC	16	30,31		PLAC	12	21,21
	CONT	14	25,50		CONT	13	21,46
	TOTAL	47			TOTAL	39	

Tabela 21- Comparação entre todos os procedimentos, nos três momentos para os três grupos.

	r1dor	r2dor	r3dor	tosse1	tosse2	tosse3	sentad1	sentad2	sentad3	declat 1	declat 2	declat 3
Qui												
Quadrado	,034	2,080	,809	2,346	1,024	8,416	,898	,801	2,779	5,705	,147	,981
DP	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2
p	,983	,149	,667	,309	,312	,015	,638	,371	,249	,058	,701	,612

A representação gráfica dos escores de dor ao se realizar a *tosse* no **M3** está expressa abaixo, demonstrando a diminuição significativa do escore de tosse depois do TENS e da fisioterapia.

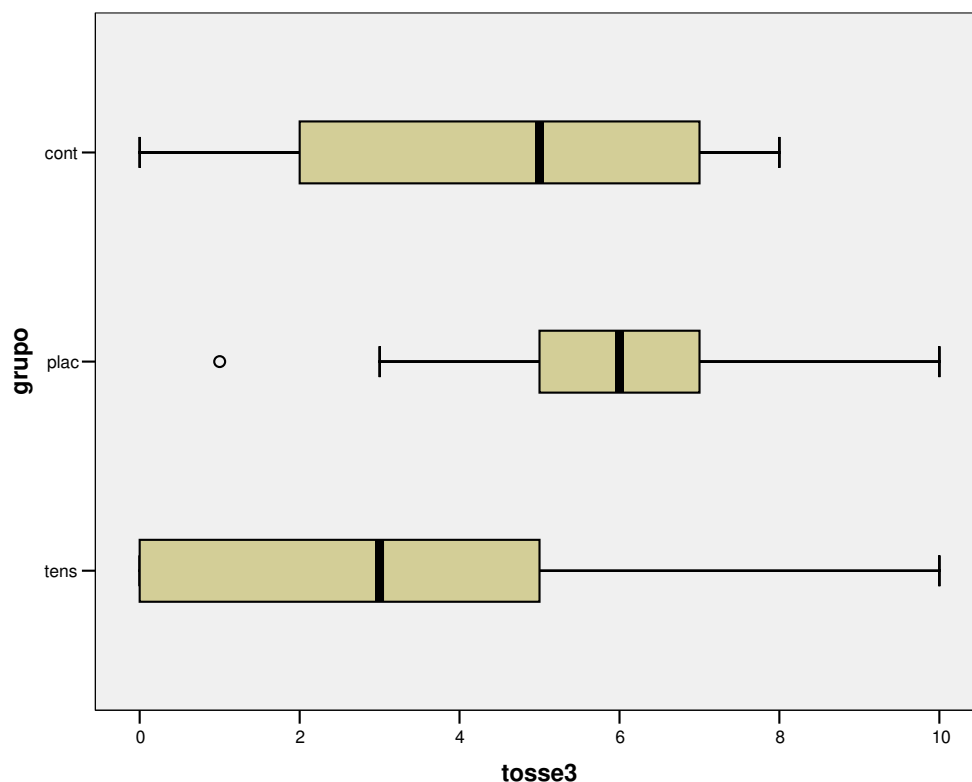


Gráfico 1- Escores de dor ao realizar a tosse no **M3**, comparando-se os três grupos, $p = 0,015$.

A análise estatística prossegue, levando-se em consideração as possíveis diferenças em cada grupo isoladamente, para os procedimentos dentro dos momentos.

COMPARAÇÃO ENTRE OS 3 MOMENTOS PARA O GRUPO TENS

O objetivo foi verificar se existem diferenças entre os momentos (R1DOR, R2DOR e R3DOR) para o grupo 1 (TENS). Essa análise está descrita na tabela 22.

Tabela 22- Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro realização do incentivador respiratório, $p = 0,036$.

Parâmetro	MÉDIA	N	14
R1DOR	2,39	Qui quadrado	6,645
R2DOR	1,68	DP	2
R3DOR	1,93	p valor	,036

Teste de Friedman

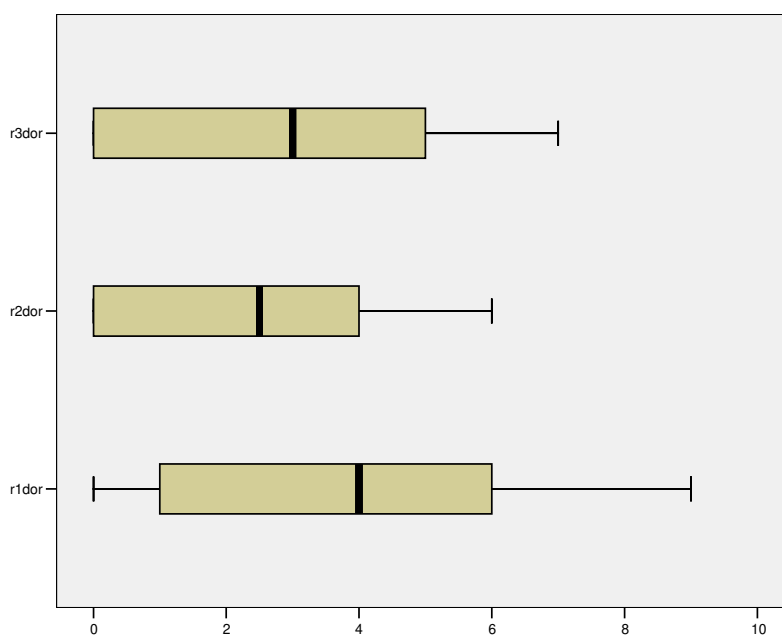


Gráfico 2- Escores de dor ao realizar o incentivador respiratório dentro do grupo TENS, $p = 0,036$, demonstrando que há diferenças entre os escores dentro dos momentos.

Uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utilizou-se o teste de Wilcoxon.

Tabela 23- Comparação dos escores de dor, através do teste de Wilcoxon, dois a dois, entre os momentos para realização do incentivador respiratório, $p=0,017$.

	R2DOR - R1DOR	R3DOR - R1DOR	R3DOR - R2DOR
Z	-2,384	-1,233	-1,473
p valor	,017	,218	,141

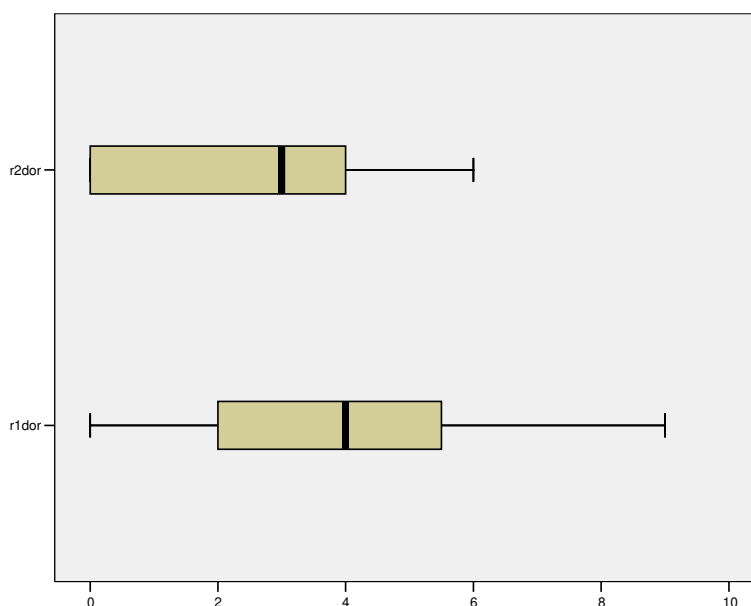


Gráfico 3- Escores de dor ao realizar o incentivador respiratório no **M2** e **M1**, $p = 0,017$.

Objetivo:

Verificar se existe diferenças entre os momentos (TOSSE1, TOSSE2, TOSSE3) para o grupo TENS.

Tabela 24- Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro Tosse, $p = 0,003$.

	MÉDIA	N	17
TOSSE1	2,38	Qui quadrado	11,444
TOSSE2	2,21	DP	2
TOSSE3	1,41	P valor	,003

Teste de Friedman

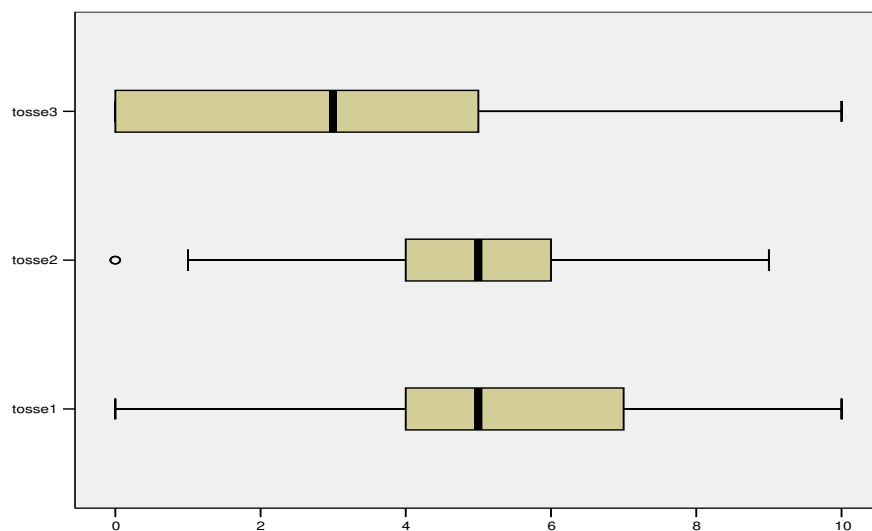


Gráfico 4- Escores de dor ao se realizar a tosse, nos três momentos, dentro do grupo TENS, $p = 0,003$.

Uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utilizou-se o teste de Wilcoxon.

Tabela 25- Valores de p comparando-se os escores de dor para realizar a tosse entre os momentos (M1 e M3) e (M2 e M3) do grupos TENS.

	TOSSE2 - TOSSE1	TOSSE3 - TOSSE1	TOSSE3 - TOSSE2
Z	-1,175	-2,603	-2,998
P valor	,240	,009	,003

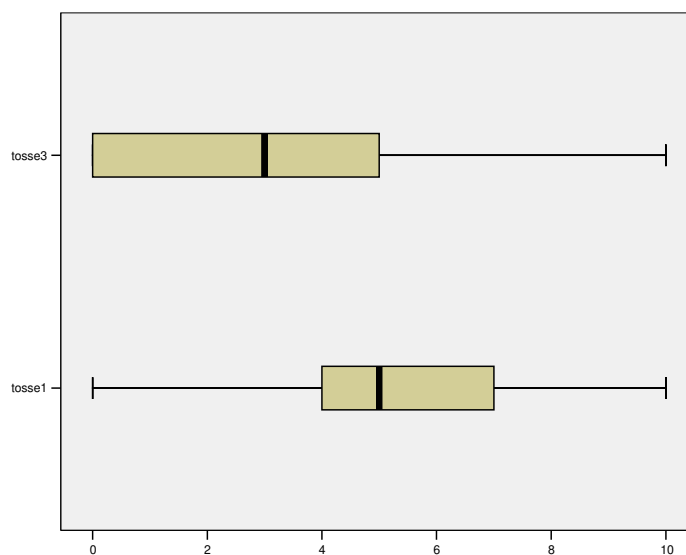


Gráfico 5- Escores de dor ao realizar a tosse entre M1 e M3, $p = 0,009$.

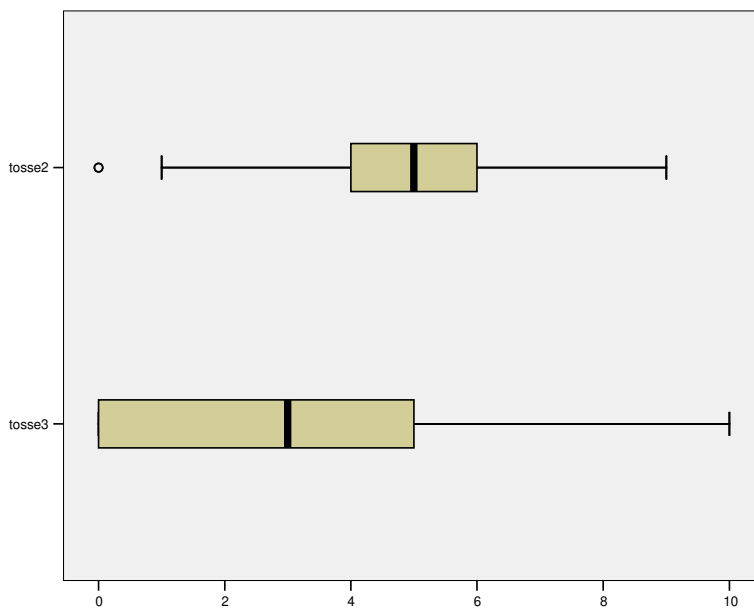


Gráfico 6- Escores de dor ao realizar a tosse entre M2 e M3, $p = 0,003$.

Objetivo:

Verificar se existem diferenças entre os momentos (SENTAD1, SENTAD2 e SENTAD3) para o grupo 1 (TENS).

Tabela 26- Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro sentar-se, $p = 0,001$.

	MÉDIA	N	15
SENTAD1	2,80	Qui quadrado	18,500
SENTAD2	1,83	DP	2
SENTAD3	1,37	p valor	,000

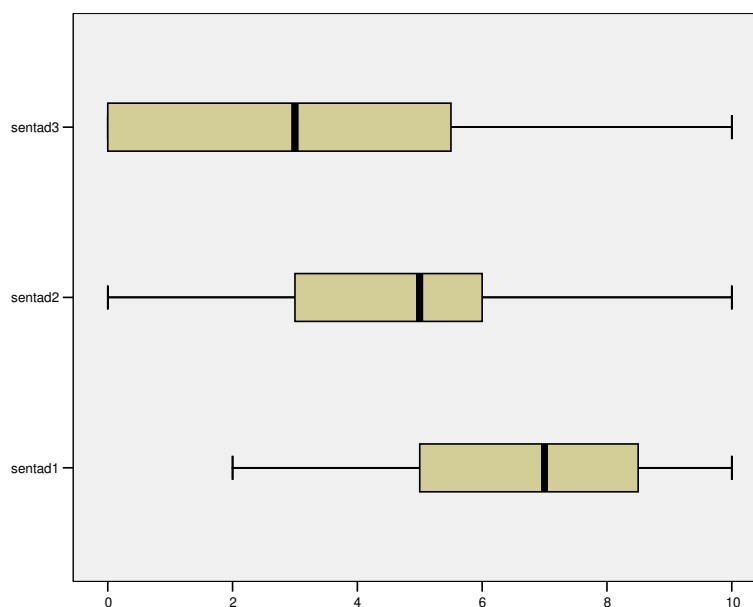


Gráfico 7- Escores de dor ao se realizar a posição sentado, dentro do grupo TENS, $p = 0,0001$.

Uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utiliza-se o teste de Wilcoxon.

Tabela 27- Valores de p comparando-se os escores de dor para se sentar entre os momentos (M1 e M2) e (M1 e M3) do grupos TENS.

	SENTAD2 - SENTAD1	SENTAD3 - SENTAD1	SENTAD3 - SENTAD2
Z	-3,288	-3,309	-1,843
p valor	,001	,001	,065

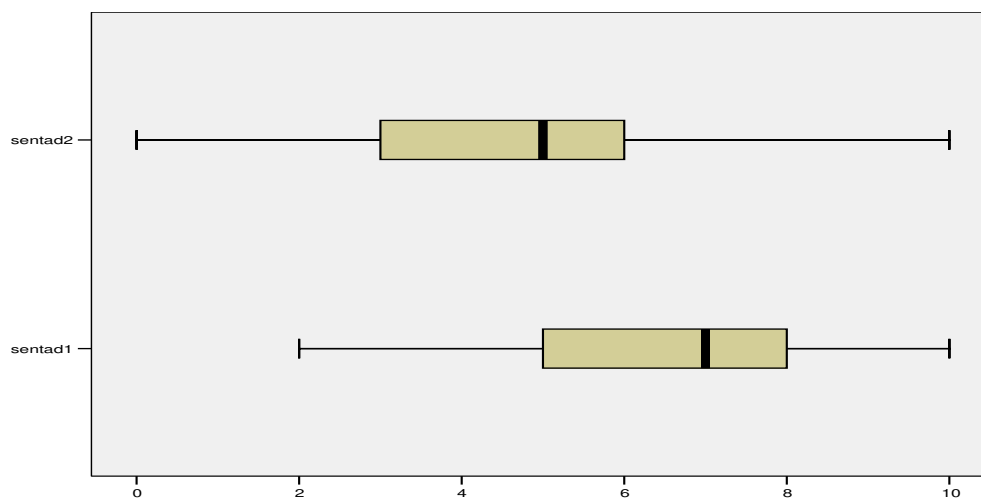


Gráfico 8- Escores de dor ao se realizar a posição sentado, entre M1 e M2, $p = 0,0001$.

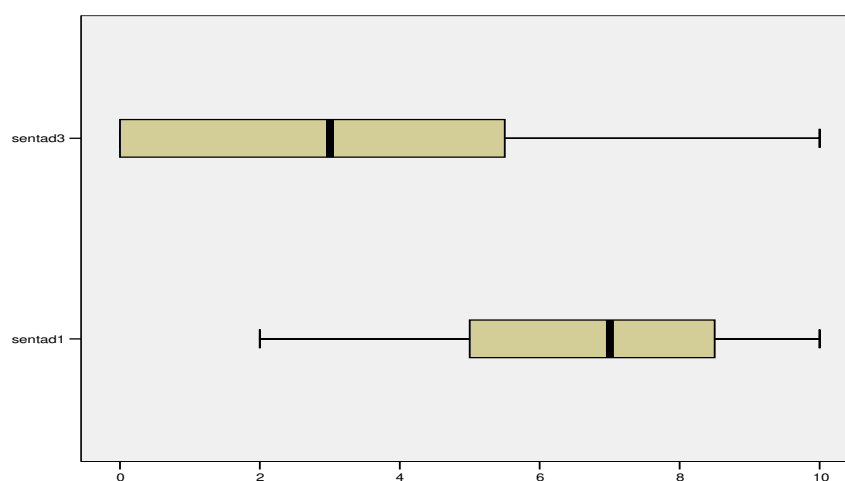


Gráfico 9- Escores de dor ao se realizar a posição sentado, entre M1 e M3, $p = 0,0001$.

Objetivo:

Verificar se existe diferenças entre os momentos (DECLAT1, DECLAT2 e DECLAT3) para o grupo TENS.

Tabela 28- Escores de dor comparados entre os três momentos, para o parâmetro decúbito lateral, $p=0,28$.

	MÉDIA	N	14
DECLAT1	2,43	Qui quadrado	7,136
DECLAT2	2,04	DP	2
DECLAT3	1,54	p valor	,028

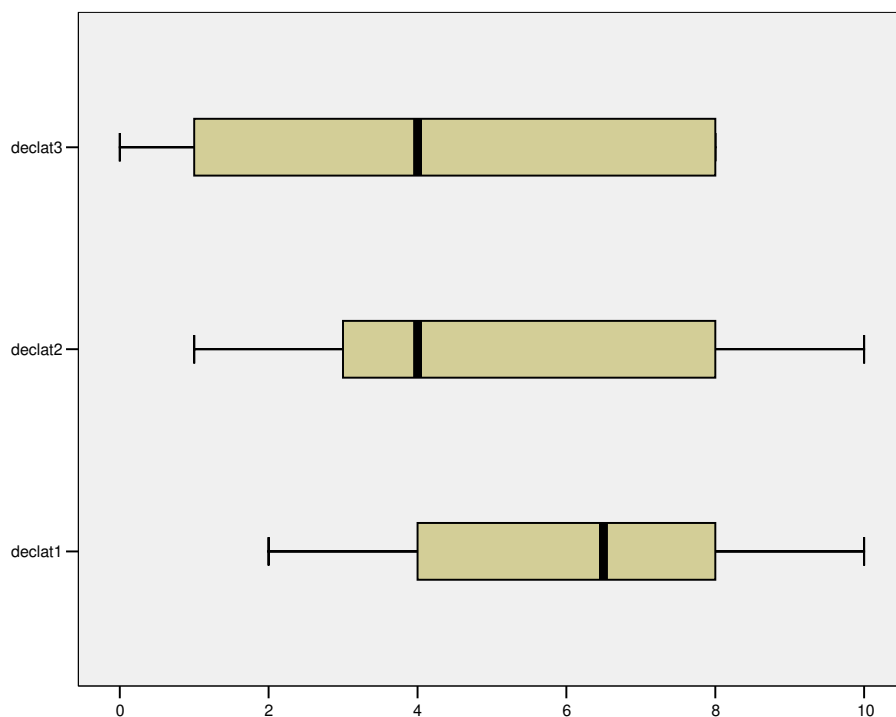


Gráfico 10- Escores de dor ao se realizar a posição decúbito lateral, dentro do grupo TENS, $p = 0,028$.

Uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utilizou-se o teste de Wilcoxon.

Tabela 29- Valores de p comparando-se os escores de dor para decúbito lateral, entre os momentos (M1 e M2) e (M1 e M3) do grupos TENS.

	DECLAT2 - DECLAT1	DECLAT3 - DECLAT1	DECLAT3 - DECLAT2
Z	-2,242	-2,169	-1,439
p valor	,025	,030	,150

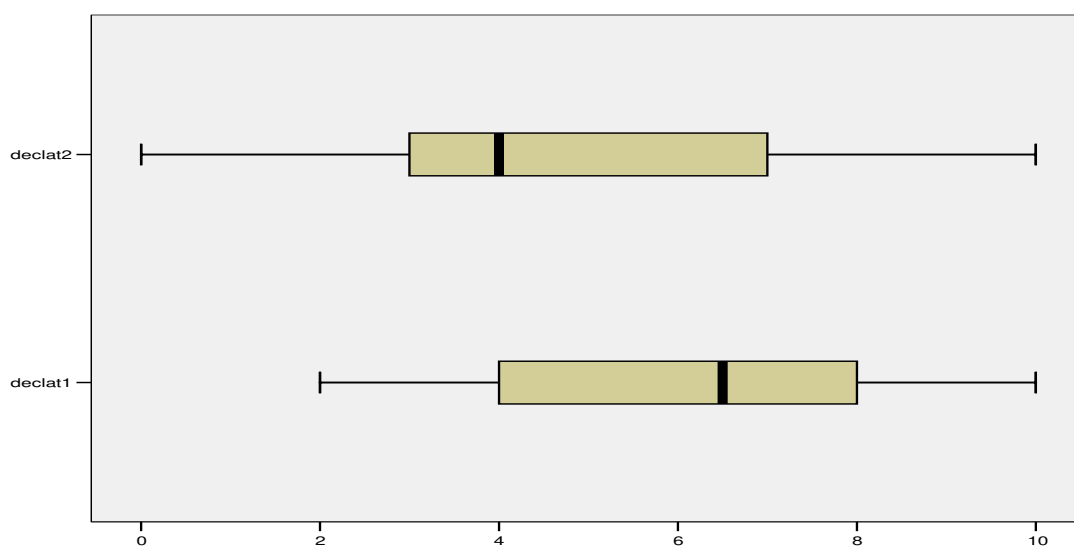


Gráfico 11- Escores de dor ao se realizar a posição decúbito lateral, entre M1 e M2, $p = 0,025$.

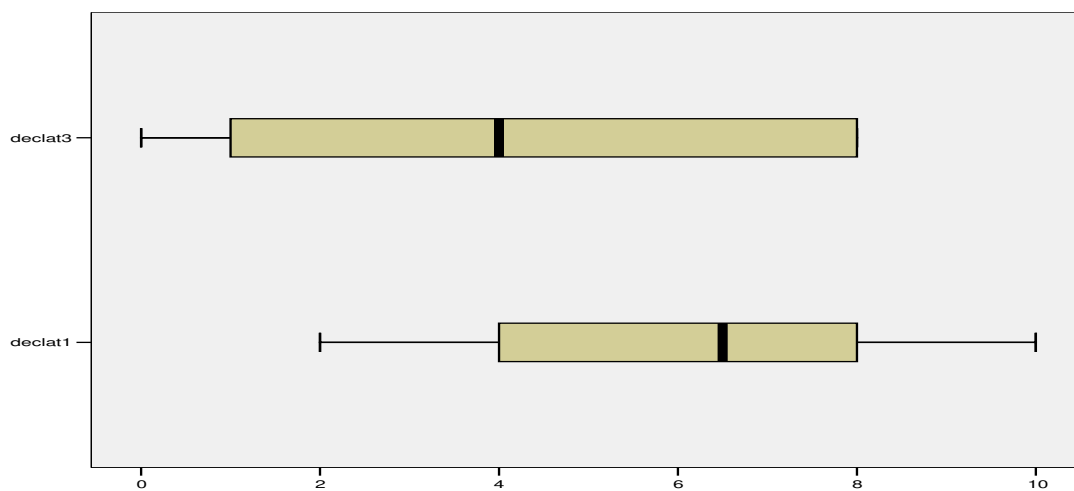


Gráfico 12- Escores de dor ao se realizar a posição decúbito lateral, entre **M1** e **M3**,
 $p = 0,03$.

5- DISCUSSÃO

A dor pós-operatória é uma questão que envolve e preocupa a equipe multidisciplinar, no sentido de escolher a melhor forma de minimizá-la, principalmente pelo fato de que a presença desse fator pode mascarar complicações cirúrgicas pós-operatórias (RIDLEY, 2002) e dificultar a realização da fisioterapia. A dor incisional pós-operatória em repouso e durante a movimentação é uma das formas de manifestação do processo de lesão celular e inflamação decorrentes do ato cirúrgico e que, muitas vezes, é difícil ser minimizada por meio da analgesia convencional com opióides (RAKEL & FRANTZ, 2003). NGUYEN *et al.* (2001) relataram que a cirurgia de gastroplastia, por via laparoscópica, provocou menos dor durante o repouso e mobilização do paciente quando comparada à cirurgia tradicional, além de promover uma diminuição no uso de morfina no pós-operatório ($p < 0,001$), fato este possivelmente secundário a um menor grau de lesão cirúrgica. Em nossa pesquisa, os pacientes no pós-operatório imediato, ao serem indagados sobre a dor, referiram a sua presença na incisão cirúrgica na maioria dos casos estudados. Este achado está completamente de acordo com aqueles da literatura, pois os pacientes foram submetidos a cirurgias abdominais a céu-aberto, empregando-se as tradicionais incisões consagradas na prática cirúrgica.

A analgesia medicamentosa pós-operatória de rotina foi mantida em todos os pacientes da pesquisa, já que a prescrição médica continha analgesia sistematizada por horário. No entanto, alguns pacientes foram assistidos pelo fisioterapeuta e avaliados após a inclusão no protocolo de pesquisa, em horários anteriores e próximos àquele referente à administração da analgesia, e, como forma de diferenciação, foram classificados para análise estatística como se não tivessem recebido analgesia. A análise estatística realizada mostra que não houve influência da presença ou ausência da medicação analgésica dentro dos três grupos, na maioria dos procedimentos e momentos. Entretanto, em dois momentos dentro do grupo TENS (*sentado* M1 e *sentado* M3) houve diferenças significativas no nível de respostas entre aqueles que utilizaram e os que não utilizaram analgesia daquele horário. Houve influência da presença da medicação na diminuição do escore de dor ao se sentar ($p = 0,034$ e $0,040$, respectivamente), pois os pacientes que receberam analgésicos, neste caso, comparados aos que não haviam recebido a medicação (daquele horário, já que todos os pacientes estavam com a medicação analgésica mantida), relataram escore menor de dor. É difícil nesse caso diferenciar se a diminuição significativa do escore de dor aconteceu em

função da efetividade da TENS associada à medicação analgésica, ou se a presença de analgesia estatisticamente significativa nesses dois momentos explica isoladamente a diminuição do escore. Essa diferença, no entanto, acontece isoladamente em apenas um parâmetro (*sentar-se*), sendo o p valor próximo ao limite de significância (0,05), e, por isso dever ser interpretada com cautela.

A TENS foi eficaz no alívio da dor provocada pelo procedimento fisioterapêutico, nesta pesquisa, comparando-se todos os grupos e todos os momentos apenas no parâmetro *tosse* no momento 3, ou seja, após a fisioterapia ($p = 0,015$). A importância da diminuição do escore de dor para realização da tosse é relevante, frente às possíveis complicações pulmonares que podem ocorrer no pós-operatório de cirurgias abdominais. Além disso, a tosse sendo realizada com menos dor, significa a garantia de higiene brônquica efetiva, reabilitação pulmonar precoce, prevenção de atelectasias e pneumonias por acúmulo de secreções pulmonares e redução do íleo adinâmico (HYMES *et al.*, 1973). Este achado está de acordo com o relato de ALI, YAFFE & SERRETTE (1981), que demonstraram também a eficácia da TENS no alívio da dor pós-operatória, levando-se em conta o aumento da capacidade vital e da capacidade residual funcional, minimizando a tendência a complicações respiratórias devido ao alívio da dor incisional.

VIEIRA *et al.* (2004) avaliaram a eficácia da TENS no alívio da dor no pós-operatório de laparotomia exploradora, num estudo de caso, evidenciando uma diminuição de 28% na dor em repouso, um aumento de 3,5% do volume corrente, diminuição de 9,5% da frequência respiratória, e diminuição de 6,34% no volume minuto após aplicação de TENS por uma hora. A força muscular, tanto inspiratória quanto expiratória, apresentou sensível diminuição após a cirurgia e um importante aumento após a TENS, sendo que a PEmax (pressão expiratória máxima) mostrou um incremento de 100%, possibilitando, conseqüentemente, uma maior efetividade da tosse pela diminuição da dor.

Em nosso trabalho, dentro do grupo estudo (TENS) houve reduções nos escores de dor ao se realizar alguns procedimentos antes e após a eletroestimulação e após a fisioterapia, evidenciando a importância da terapêutica com a TENS como coadjuvante para a realização da fisioterapia respiratória e motora.

GRUPO TENS – ALÍVIO AO REALIZAR ALGUNS PROCEDIMENTOS EM DETERMINADOS MOMENTOS

A realização da tosse gerou um escore de dor menor nos pacientes pertencentes ao grupo TENS, comparando-se os escores do M1 e do M3 ($p = 0,009$) e comparando-se os escores do M2 e do M3 ($p = 0,003$). Essa diminuição dos escores de dor demonstra a efetividade da TENS como coadjuvante no controle da dor para realização da fisioterapia respiratória. É importante ressaltar que o escore do M3 (após a fisioterapia) foi ainda menor que os escores dos M1 e M2. A efetividade da analgesia com TENS foi importante para a realização do procedimento fisioterapêutico necessário, e o decréscimo do escore no último momento denota a continuidade do efeito analgésico conseguido com a TENS na realização da tosse. Esse efeito conseguido após fisioterapia pode ser explicado pela modulação da dor induzida pela TENS nas fibras condutoras de estímulos nociceptivos denominadas A-beta. Durante a movimentação, a dor desencadeada é transmitida pela fibra A-delta. No entanto, a ação da medicação opióide acontece de forma inibitória para a fibra C, por isso sua inefetividade no controle da dor desencadeada pela movimentação ou tosse. A TENS gera um estímulo tátil que é transmitido através da fibra C, fechando o portão para a passagem do estímulo doloroso gerado pela fibra A-delta, produzindo analgesia (RAKEL & FRANTZ, 2003).

Além desse efeito referente à analgesia pelo sistema de “comportas”, trabalhos experimentais em animais demonstram que a TENS tem influência na modulação central da dor em níveis supra-espinhais. RESENDE *et al.* (2004) avaliaram o efeito da TENS utilizando alta frequência e baixa frequência, na diminuição da hiperalgesia inflamatória e formação de edema. Em ambos os grupos, a eletroanalgesia demonstrou diminuição da hiperalgesia primária, sendo que o grupo que utilizou baixa frequência apresentou maior tempo de diminuição da hiperalgesia. A formação de edema ficou inalterada em ambos os grupos. O grupo que utilizou medicação antagonista opiácea (naltrexone) e estimulação de baixa frequência apresentou reversão do efeito analgésico, demonstrando claramente o envolvimento de modulações centrais ativadas pelo grupo que utilizou TENS baixa frequência, pois há evidências que os receptores opiáceos μ , δ e κ , estejam presentes nos terminais pré-sinápticos das fibras aferentes primárias e pós-sinápticas nos neurônios do corno dorsal a medula.

Em nosso trabalho, utilizou-se frequência alta (150Hz) na eletroestimulação e mesmo assim houve um prolongamento da analgesia após a realização da fisioterapia no terceiro momento. Diferentes mecanismos estão envolvidos na modulação da dor causada pela a estimulação de alta frequência *versus* e a estimulação de baixa frequência. SLUKA *et al.* (2005) demonstraram que a estimulação de alta frequência promove uma diminuição na liberação extracelular dos neurotransmissores glutamato e aspartato através da estimulação das fibras nervosas aferentes primárias do tipo delta no corno dorsal da medula espinal. Essa diminuição na concentração dos neurotransmissores aconteceu somente em vigência de processo inflamatório, podendo fundamentar a eficácia da TENS em nosso trabalho, pois o paciente apresentava processo inflamatório agudo e obteve alívio da dor para realizar a tosse, mesmo num momento posterior à administração da TENS, ou seja, no terceiro momento.

Outro trabalho relevante que demonstra a influência da TENS na modulação da hiperalgesia inflamatória, envolvendo mecanismos centrais superiores, foi realizado por AINSWORTH *et al.*, em 2006. Esse estudo experimental em animais avaliou a ação da TENS de duas formas: aplicado ipislateralmente à lesão e contralateralmente à lesão induzida. Os resultados demonstram o envolvimento de mecanismos centrais de modulação, já que a diminuição de hiperalgesia aconteceu da mesma forma, mesmo no grupo tratado contralateralmente pela eletroestimulação, independente da frequência utilizada (alta ou baixa). O fato de envolver mecanismos centrais novamente corrobora a hipótese da continuidade da analgesia mesmo após sua aplicação em nosso protocolo.

Além da fisioterapia respiratória realizada, o paciente foi submetido a exercícios ativos de membros superiores e inferiores, foi auxiliado a sentar-se fora do leito e mesmo após todos esses procedimentos o escore final ao realizar a tosse ainda decresceu.

O incentivador respiratório foi eleito como parâmetro importante na quantificação da dor, por se tratar de um recurso que promove a expansão pulmonar e um recrutamento da musculatura diafragmática, causando, em última análise, a compressão do conteúdo abdominal e distensão da cicatriz cirúrgica. Ademais, é um dispositivo de uso comum dentro da rotina fisioterapêutica pós-operatória intra-hospitalar.

Embora seja amplamente utilizado como procedimento fisioterapêutico em cuidados pós-operatórios, a eficácia do incentivador respiratório na prevenção das complicações pulmonares nesta situação clínica ainda não se encontra definitivamente estabelecida (OVEREND *et al.*, 2001). Existem disponíveis variados modelos de incentivadores respiratórios, diferenciados principalmente pela forma e maneira de utilização (WEINDLER & KIEFER, 2001). O incentivador utilizado nesta pesquisa foi o *Respiron*®, dispositivo dependente da geração de fluxo inspiratório, através do esforço do paciente, para promover o deslocamento de esferas internas e, conseqüentemente, a expansão pulmonar.

Foram avaliados dois parâmetros em relação à realização do incentivador respiratório: número de bolinhas elevadas e escore de dor. É importante ressaltar que o número de bolinhas levantadas dentro dos três momentos para os três grupos não mostrou diferenças estatisticamente significativas. Por outro lado, tratou-se de um parâmetro de difícil registro, pois alguns pacientes conseguiram apenas a elevação parcial da esfera do dispositivo, gerando dúvidas na quantificação dessa elevação. Além disso, poucos pacientes conseguiram sustentar a inspiração para manter a esfera elevada, o que seria ideal para a perfeita re-expansão pulmonar.

A avaliação através de outro incentivador respiratório, denominado volumétrico, que permite a mensuração do volume inspirado através de um cilindro graduado em mililitros, pode ser mais aplicável, pois o incentivo ao paciente será o de conseguir melhorar o volume corrente inspirado, mesmo que pequeno, através de um fluxo inspiratório lento e não turbilhonado. Em pacientes que apresentam escores maiores de dor, o fluxo inspiratório para conseguir a elevação das bolinhas do *Respiron* é muito maior, prejudicando assim o intuito de gerar re-expansão pulmonar com volumes maiores, ao invés de fluxo inspiratório elevado que não promove a geração de volumes adequados.

Outro importante fator a ser considerado ao se analisar a utilização do incentivador respiratório é o fato de que nem todos os pacientes do presente estudo foram avaliados e acompanhados no período pré-operatório, ou seja, o entendimento e o aprendizado da técnica ficaram prejudicados pela falta de familiaridade com o dispositivo anteriormente à cirurgia. Por isso, também não foi possível a comparação da efetividade na

realização do incentivador entre o momento pré-operatório e o pós-operatório, o que seria de grande valia para o *feedback* individual de cada paciente.

Houve diminuição significativa dos escores de dor para a realização do incentivador respiratório no grupo TENS, quando se comparou o **M1** e o **M2**. A TENS foi efetiva no alívio da dor para a realização do incentivador apenas no segundo momento, ou seja, logo após a eletroestimulação. Neste parâmetro, não houve diminuição do escore de dor no **M3**, após a fisioterapia, sendo a analgesia com TENS não efetiva no controle da dor para a realização do incentivador respiratório neste momento.

É sabido, diante de nossa experiência clínica no uso de incentivadores respiratórios, que o aprendizado da técnica pode influenciar diretamente na efetividade em realizar o procedimento. Assim, é possível que o paciente já estivesse familiarizado com o dispositivo, estivesse com um padrão ventilatório melhor após a fisioterapia respiratória, posicionado sentado fora do leito, o que o levou a realizar o incentivador com maior força e efetividade, resultando assim num escore de dor maior do que aquele registrado no segundo momento, logo após a TENS.

A diminuição dos escores de dor, dentro dos três momentos no grupo TENS, aconteceu também nos parâmetros mudança de decúbito e posicionamento sentado. Houve diferenças estatisticamente significativas entre os momentos 1 e 2 ($p = 0,025$) e entre os momentos 1 e 3 ($p = 0,03$), para trocar de decúbito e para se sentar [momento 1 e 2 ($p = 0,001$) e momento 1 e 3 ($p = 0,001$), respectivamente]. É importante salientar que nesses parâmetros a efetividade da TENS se manifestou já no momento 2, ou seja, logo após sua aplicação. O seu efeito se prolonga também após a realização da fisioterapia (respiratória e motora), demonstrando um escore de dor ainda menor que o inicial (antes da TENS). É importante ressaltar a ocorrência da diminuição do escore de dor para a realização da mudança de decúbito e posicionamento sentado, pois tais procedimentos exigem o recrutamento intenso da musculatura abdominal (músculos retos abdominais e oblíquos) para produzir o movimento, e essa contração muscular acontece em vigência de uma incisão abdominal que provoca dor quando mobilizada.

A deambulação foi inicialmente escolhida como parâmetro de avaliação do escore de dor, mas ficou seriamente comprometida, pois era necessária a realização deste procedimento antes de qualquer outra intervenção, dentro dos três momentos, pois normalmente a deambulação é feita após a realização da fisioterapia respiratória e motora no leito, impedindo a inclusão deste parâmetro de avaliação no estudo, embora tenha sido realizado dentro da rotina de fisioterapia motora, no momento 3.

Outro fator a ressaltar é que na literatura existem poucos trabalhos aplicando a TENS antes e após o procedimento fisioterapêutico. A maioria dos trabalhos compara a analgesia com TENS e a convencional ou a diminuição da demanda de analgésico com a aplicação da TENS, sem levar em conta a necessidade do paciente em realizar e colaborar com os exercícios terapêuticos através da fisioterapia pós-operatória.

Dentro dessa linha, RAKEL & FRANTZ (2003) aplicaram um protocolo de pesquisa que envolvia movimentação intensa do paciente na execução de tarefas como se movimentar da cama e deambular, aproximando-se bastante do protocolo utilizado em nossa pesquisa. Foi utilizada a TENS, assim como em nosso trabalho, em três grupos distintos: TENS, placebo e controle. Os resultados demonstraram que houve redução na intensidade da dor para a realização de inspiração profunda e para a realização de caminhada no primeiro dia pós-operatório. É interessante ressaltar que os achados desses autores reforçam a hipótese de que a dor incisional evocada pelo movimento (hiperalgesia primária) pode ser melhor controlada através do uso da TENS com altas intensidades e frequências, em detrimento da dor ao repouso, que não é controlada pela TENS, demonstrando mecanismos diferentes envolvidos na transmissão e/ou sensação dolorosa. Esses resultados vão de encontro àqueles obtidos neste estudo, já que o alívio da dor se deu preferencialmente no grupo TENS para procedimentos que exigem recrutamento intensivo da musculatura e região incisional, aliado à movimentação intensa necessária para sentar-se, tossir e virar-se de decúbito.

Outro fator importante que influencia os resultados de pesquisas com a TENS é o fato de que é muito difícil realizar a eletroestimulação de forma duplo-cega, ou seja, nem o terapeuta, nem o paciente sabem qual é o aparelho que está desligado ou não funcionando. Outro fator metodológico de extrema importância para a análise e

interpretação dos resultados é a correta randomização dos pacientes incluídos. Dentro dessa ótica, CARROL *et al.*, em 1996, publicaram uma revisão sistemática dos trabalhos realizados com TENS levando em conta a randomização ou não da população incluída. Segundo os autores, trabalhos não randomizados tenderam a superestimar os resultados positivos em até 40% , e, aqueles não totalmente cegos, em que o terapeuta sabe que o aparelho está desligado e o paciente não, superestimaram o efeito positivo da TENS em 17%. Ainda nesse estudo, dos 46 trabalhos analisados que haviam sido publicados entre 1966 e 1995, somente 17 foram considerados como verdadeiramente randomizados. Dentre eles, apenas dois foram considerados como tendo de fato evidenciado resultados positivos com relação à diminuição do consumo de analgésicos opióides no grupo TENS quando comparado ao controle.

No presente trabalho, a randomização foi feita através do sorteio do paciente para participar de um dos três grupos. A execução do trabalho de forma duplo-cega foi impossível, devido à dificuldade de se incluir uma terceira pessoa na pesquisa e de possuir um aparelho específico de eletroestimulação que não gerasse corrente elétrica ao paciente.

A quantidade de medicação analgésica consumida pelo paciente, no presente trabalho, não foi avaliada uma vez que a analgesia pós-operatória foi prescrita e administrada sistematicamente por horário, conforme a prescrição médica, e não havia o dispositivo de controle de analgesia pelo próprio paciente (PCA). No entanto, fica evidente que a TENS de acordo com BJORDAL *et. al.* (2003), colabora com a diminuição do consumo de analgésicos no pós-operatório através da prevenção do **aumento** do escore de dor, ou seja a TENS permite o controle da dor sem a necessidade de analgesia complementar àquela administrada pelo sistema acionado pelo próprio paciente. É possível que a efetividade da TENS em alguns parâmetros e momentos dentro de nossa pesquisa se deu também em função desse mecanismo, embora em nossa pesquisa o parâmetro objetivo avaliado tenha sido a diminuição do escore de dor. Além disso, os pacientes incluídos no estudo pertenciam ao primeiro dia pós-operatório, sendo que a melhor efetividade da TENS se dá até o terceiro dia pós-operatório, em que a dor é mais intensa e a necessidade de analgesia é maior.

Ainda em relação aos resultados de BJORDAL *et al.*, (2003), a escolha da frequência de estimulação em 150 Hz é a que se mostrou ideal, aliada ao fato que o efeito da TENS é dose-dependente, ou seja, a intensidade de corrente deve ser máxima, administrada ao paciente de forma intensa, não causando desconforto, metodologia esta aplicada no presente protocolo, através do aumento gradual da intensidade da estimulação pelo fisioterapeuta que administrou o tratamento. Os resultados dessa meta-análise também indicam que a TENS aplicada de forma sistemática, com a educação prévia do paciente em como utilizar adequadamente a técnica, pode trazer benefícios em relação à diminuição dos efeitos colaterais causados pela analgesia medicamentosa, devido à diminuição da quantidade de fármacos utilizados pelo paciente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve diminuição da dor no grupo TENS, para alguns momentos e parâmetros. No entanto, estes achados devem ser analisados com cautela, pois a casuística é pequena e as diferenças estatisticamente relevantes não são grandes. Assim, há necessidade de estudos adicionais para avaliar a aplicação da TENS como alternativa analgésica não farmacológica, já que o seu uso está indicado apenas como coadjuvante no controle da dor pós-operatória e da dor provocada por procedimentos fisioterapêuticos. A aplicação da TENS na rotina do atendimento fisioterapêutico é factível, sendo um recurso de importante valia para diminuição da dor e da ansiedade do paciente, promovendo uma maior colaboração e confiança do mesmo frente à reabilitação necessária.

6- CONCLUSÕES

- Houve efetividade da analgesia complementar com a TENS para a realização de fisioterapia respiratória, principalmente no alívio da dor durante a tosse estimulada.
- A TENS foi eficaz também na manutenção da analgesia, principalmente ao sentar e mudar de decúbito, importantes procedimentos dentro da rotina da fisioterapia motora pós-operatória hospitalar.
- A TENS demonstrou ser uma forma de analgesia não-farmacológica útil e aplicável de maneira coadjuvante e complementar.
- A TENS deve ser terapêutica de escolha sempre de forma complementar às terapêuticas analgésicas farmacológicas prescritas de rotina.
- O procedimento demonstrou ser de fácil aplicabilidade na rotina fisioterapêutica hospitalar do paciente cirúrgico.
- Os pacientes sentiram maior segurança em realizar os procedimentos fisioterapêuticos após utilização da TENS como um recurso analgésico adicional.
- A casuística é pequena e há necessidade de estudos adicionais para elucidar o papel específico da TENS no alívio da dor pós-operatória para realização de fisioterapia respiratória e motora.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AINSWORTH, L.; BUDELIER, K.; CLINESMITH, M.; *et al.* Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) reduces chronic hyperalgesia induced by muscle inflammation. **Pain**, **120**: 182 – 187, 2006.

ALI, J.; YAFFE, C. S. & SERRETTE, C. The effect of transcutaneous electric nerve stimulation on postoperative pain and pulmonary function. **Surgery**, **89**: 507-13, 1981.

BASBAUM, A. I. & FIELDS, H. L. Endogenous pain control mechanisms: review and hypothesis. **Ann Neurol**, **4**: 451-62, 1978.

BENEDETTI, F.; AMANZIO, M.; CASADIO, C.; *et al.* Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations. **Ann Thorac Surg**, **63**: 773-6, 1997.

BJORDAL, J. M.; JOHNSON, M. I.; LJUNGGREEN, A. E. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. **Eur J Pain**, **7**: 181 – 88, 2003.

BOND, M. R. Dor e emoção na doença maligna. In: BOND, M. R.; BONICA, J. J.; GONÇALVES, B. **DOR - natureza, análise e tratamento**. 9.ed. Rio de Janeiro: Colina Editora, 1986.

CARROL, D.; TRAMER, M.; McQUAY, H.; *et al.* Randomization is important in studies with pain outcomes: systematic review of transcutaneous electrical nerve stimulation in acute postoperative pain. **Br J Anaesth**, **77**: 798 – 803, 1996.

CHERNIACK, R.M. **Testes de função pulmonar**. 1.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1979.

COSTA, D. Manobras manuais de fisioterapia respiratória. **Fis Mov**, **4**: 11 – 25, 1991.

EBERSOLD, M. J.; LAWS, E. R.; ALBERS, J. W. Measurements of autonomic function before, during, and after transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain and in control subjects. **Mayo Clin Proc**, **52**: 228-31, 1977.

EISELE, R.; KINZL, L. Prevention of thrombosis with physical therapy in trauma surgery. Possibilities and value of individual measures. **Unfallchirug**, **101**: 851-5, 1998.

- FORD, G. T.; WHITELAW, W. A.; ROSENAL, T. W.; *et al.* Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. **Am Rev Respir Dis**, **127**: 431 – 6, 1983.
- FORSTER, E. L.; KRAMER, J. F.; LOUCY, D.; *et al.* Effect of TENS on pain, medications, and pulmonary function following coronary artery bypass graft surgery. **Chest**, **106**: 1343-8, 1994.
- FRANÇA, D. S.; FERREIRA-ALVES, D. L.; DUARTE, I. D. G.; *et al.* Endogenous opioids mediate the hypoalgesia induced by selective inhibitors of cyclo-oxygenase 2 in rat paws treated with carrageenan. **Neuropharmacology**, **51**: 37 – 43, 2006.
- GUIRRO, R.; DA SILVA, L. M.; BORIN, S. H.; *et al.* Efeito da TENS na dor pós-operatória cardíaca e na função pulmonar. Estudo de caso. **Rev Bras Fisioterap**, **2**: 1-5, 1997.
- GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 9. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- HALL, J. C.; TARALA, R. A.; TAPPER, J.; *et al.* Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: a randomized clinical trial. . **BMJ**, **312**: 148-52, 1996.
- HAMZA, M. A.; WHITE, P. F.; HAMED, H. E.; *et al.* Effect of the frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation on the postoperative opioid analgesic requirement and recovery profile. **Anesthesiology**, **91**: 1232-8, 1999.
- HUGHES, G. S.; LICHSTEIN, P. R.; WHITLOCK, D.; *et al.* Responses of plasma beta-endorphins to transcutaneous electrical nerve stimulation in healthy subjects. **Phys Ther**, **64**: 1062- 6, 1984.
- HYMES, A. C.; RAAB, D. E.; YONEHIRO, E. G.; *et al.* Electrical surface stimulation for control of acute postoperative pain and prevention of ileous. **Surg Forum**, **24**: 447–9, 1973.
- IMLE, P. C. Fisioterapia em pacientes com problemas cardíacos, torácicos ou abdominais após cirurgia ou trauma. In: IRWIN, S. I.; TECKLIN, J. S. **Fisioterapia Cardiopulmonar**, 3.ed. São Paulo: Manole, 2003. p.375-403.
- IRWIN, S.; TECKLIN, S. T. **Fisioterapia Cardiopulmonar** 3.ed. São Paulo: Manole, 2003.

KHO, H. G.; KLOPPENBORG, P. W. & EGMOND, J. The effects of acupuncture and transcutaneous stimulation analgesia on plasma hormone levels during and after major abdominal surgery. **Eur J Anaesthesiol**, **10**: 197 – 208, 1993.

LAITINEN, J. & NUUTINEN, L. Failure of transcutaneous electrical nerve stimulation and indomethacin to reduce opiate requirement following cholecystectomy. **Acta Anaesthesiol Scand**, **35**: 700-5, 1991.

LEDERGERBER, C.P. Postoperative electroanalgesia. **Obstetrics Obstet Gynecol**, **51**: 334-7, 1978.

LIE, C.; KEHLET, H.; ROSEMBERG, J. Lung physiotherapy as prophylaxis against atelectasis and pneumonia after abdominal surgery. **Ugeskr laeger**, **160**: 3540 – 4, 1998.

MACHELSKA, H.; SCHOPOHL, J. K.; MOUSA, S. A.; *et al.* Different mechanisms of intrinsic pain inhibition in early and late inflammation. **J Neuroim**, **141**: 30 – 39, 2003.

MANNHIEMER, J. S. & LAMPE, G. N. **Clinical transcutaneous electrical nerve stimulation**. 7.ed., Philadelphia – USA: Avis Company, 1997.

MARCHAND, S.; CHAREST, J.; LI, J.; *et al.* Is TENS purely a placebo effect? **Pain**, **54**: 99 - 106, 1993.

MARIN, L. I. & CASTRO, C. E. S. Estimulação elétrica nervosa transcutânea no controle da dor pós-laparotomia. Estudo preliminar. **Rev Bras Anesthesiol**, **36**: 207-14, 1986.

MÁRQUEZ, J.O. Bases de Anatomia e Fisiopatologia. **Dor Diagnóstico e Tratamento**, **1**: 1 – 8, Âmbito Editores, São Paulo – SP, 2004.

MELZACK, R. & WALL, P. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, **150**: 971-9, 1965.

MILLER, R. D.; **Tratado de anestesia**, 2.ed., São Paulo: Manole, 1989.

NGUYEN, N. T.; LEE, S. L.; GOLDMAN, C.; *et al.* Comparison of pulmonary function and postoperative pain after laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized trial. **J Am Coll Surg**, **192**: 469 - 76, 2001.

OLSÉN, M. F.; HAHN, I.; NORDGREN, S.; *et al.* Randomized controlled trial of prophylactic chest physiotherapy in major abdominal surgery. **Br J Surg**, **84**: 1535 – 8, 1997.

OVEREND, T. J.; ANDERSON, C. M.; LUCY, S. D.; *et al.* The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications. A systematic review. **Chest**, **120**: 971 – 8, 2001.

PEREIRA, L. S. M.; FERREIA-ALVES, D. L.; RESENDE, M. A.; *et al.* Reduced production of hyperalgesic substances by mononuclear cells from aged rats incubated with carragenaan: role of interleukin 2 and prostaglandins. **Inflamm Res**, **52**: 119 – 125, 2003.

PIRES, O. C.; Complicações respiratórias em anestesia: situações inerentes ao procedimento. **Âmbito Hospitalar**, **174**: 50-9, 2005.

REZAIGUIA, S.; JAYR, C. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery. **Ann Fr Anesth Reanim**, **15 (5)**: 623 – 46, 1996.

RAKEL, B. & FRANTZ, R. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation on postoperative pain with movement. **J Pain**, **4**: 455 – 64, 2003.

RESENDE, M. A.; DOS REIS, W. G. P.; PEREIRA, L. D. M.; *et al.* Hyperalgesia and edema responses induced by rat peripheral blood mononuclear cells incubated with carreegeenan. **Inflamm**, **25**: 277 – 285, 2001.

RESENDE, M. A.; SABINO, G. G.; CÂNDIDO, C. R. M.; *et al.* Local transcutaneous electrical stimulation (TENS) effects in experimental inflammatory edema and pain. **Eur J Phar**, **504**: 217 – 222, 2004.

RIDLEY, S. C. Cirurgia em adultos. In: PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. **Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos**, 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 210-33, 2002.

ROBINSON, A. J. & SNYDER-MACKLER, L. **Eletrofisiologia Clínica – Eletroterapia e Teste Eletrofisiológico**. 2.ed., Porto Alegre: Artmed Editora, 195 – 242; 2002.

SAAD, I. A. B. & ZAMBON, L. Variáveis clínicas de risco pré-operatório. **Rev Assoc Med Bras**, **47**: 117-24, 2001.

SALAR, G.; JOB, I.; MINGRINO, S.; *et al.* The placebo effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on CSF β -endorphins content in patients without pain problems. **Pain**, **10**: 169-72, 1981.

SILVA, L. C. C. Fisiologia respiratória In: **Compêndio de pneumologia**. 2.ed. São Paulo: Fundo Editorial BYK, 1991. p.77-9.

SLUKA, K. A.; VANCE, C. G. T.; LISI, T. L. High-frequency, but not low-frequency, transcutaneous electrical nerve stimulation reduces aspartame and glutamate release in the spinal cord dorsal horn. **J Neuroch**, **95**: 1794 – 1801, 2005.

SCHOMBURG, F. L. & CARTER-BAKER, S. A. Transcutaneous electrical nerve stimulation for postlaparotomy pain. **Phys Ther**, **63**: 188-93, 1983.

SLUKA, K. A.; CHANDRAN, P. Enhanced reduction in hyperalgesia by combined administration of clonidine and TENS. **Pain**, **100**: 183 – 90, 2002.

THORSTEINSSON, G.; STONNINGTON, H. H.; STILLWELL, G. K.; *et al.* The placebo effect of transcutaneous electrical nerve stimulation. **Pain**, **5**: 31-41, 1978.

VIEIRA, G. B.; BREGAGNOL, R. K.; SANTOS, A. C. B.; PAIVA, D. N. Avaliação da eficácia da estimulação elétrica nervosa transcutânea sobre a intensidade da dor, volumes pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de cirurgia abdominal: estudo de caso. **Rev Bras Fisioter**, **8**: 145 – 8, 2004.

WEINDLER, J.; KIEFER R. T. The efficacy of postoperative incentive spirometry is influenced by the device-specific imposed work of breathing. **Chest**, **119**: 1858 – 1864, 2001.

WEST, J. B. **Fisiologia pulmonar moderna**. São Paulo: Manole, 1990.

WHITE, P.F. Management of postoperative pain and emesis. **Can J Anaesth**, **42**: 1053-5, 1995.

WONG, R. A. & JETTE, D. U. Changes in sympathetic tone associated with different forms of TENS in healthy subjects **Phys Ther**, **64**: 478-82, 1984.

8- ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de autorização para aplicação do procedimento eletroterápico – TENS

NOME DO PROJETO: *Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea – TENS - no alívio da dor do procedimento fisioterapêutico em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta.*

RESPONSÁVEL: Fisioterapeuta Rodrigo Marques Tonella

ORIENTADORES: Professor Doutor Sebastião Araújo
Fisioterapeuta Áurea Maria O. da Silva

Você está sendo convidado(a) a participar de um trabalho de pesquisa que será desenvolvido aqui no H.C. – UNICAMP, cujos detalhes seguem abaixo.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVO DA PESQUISA

A cirurgia abdominal geralmente causa no período de recuperação pós-operatório uma certa quantidade de dor, dependendo do tamanho de sua cirurgia. Neste período de recuperação, é muito importante a sua colaboração com o fisioterapeuta e a equipe, para que você tenha alta rapidamente e principalmente não tenha nenhuma complicação. Para que isso aconteça, precisamos realizar exercícios e fazer com que você se levante da cama o mais rápido possível. Às vezes, pode acontecer que você tenha muita dor e não consiga fazer estes exercícios. Por isso, vamos usar um aparelho com a intenção de controlar sua dor, para que você possa colaborar com a gente. Você poderá se beneficiar com este tratamento, já que ele não possui nenhum efeito ruim.

PROCEDIMENTO A QUE VOCÊ SERÁ SUBMETIDO

O objetivo desta pesquisa é avaliar o quanto diminui sua dor com o uso do aparelho de TENS. A sigla TENS significa a estimulação elétrica feita ao redor de sua cicatriz diretamente em sua pele. O aparelho funciona através da colocação de eletrodos com fios em contato com sua pele e pode produzir uma sensação de “formigamento”, calor ou, em alguns casos, pode não provocar sensação nenhuma. A intensidade será ajustada de acordo com a sensação que você relatar.

Você será submetido a um estudo que possui três grupos diferentes. No primeiro grupo estarão os pacientes que receberão a rotina analgésica hospitalar normal (medicação para tratar a dor); no segundo grupo estarão os pacientes que receberão a rotina juntamente com a TENS; e no terceiro grupo, estarão os pacientes que receberão a rotina juntamente com a TENS placebo. Você será sorteado e poderá participar em um destes grupos. O critério para você participar de algum grupo será a presença de dor após a cirurgia.

Os procedimentos alternativos, que você será submetido, serão a avaliação da escala numérica de dor ao realizar a tosse, o incentivador respiratório, mudança de lado da cama, sentar-se, em três momentos diferentes, antes da aplicação da estimulação, depois da estimulação e após a fisioterapia.

Você não será submetido a nenhum outro procedimento diferente dos já habitualmente realizados para os casos de cirurgia, além dos necessários para este estudo e já citados acima.

BENEFÍCIOS ESPERADOS, RISCOS E PROCEDIMENTOS ALTERNATIVOS

Pela sua participação no estudo, um benefício direto que você poderá ter será um maior alívio da dor após a cirurgia, com menor necessidade do uso de medicamentos. Os resultados deste trabalho poderão trazer informações importantes para se aprimorar o tratamento de outros pacientes com casos iguais ao seu, no futuro.

Não haverá riscos adicionais para você ao participar deste estudo, pois o aparelho é seguro. Como desconforto, ele pode provocar uma ligeira sensação de formigamento no local da aplicação e não há garantia de que sua dor possa ser totalmente aliviada sem o uso de medicações.

No entanto, sua participação nesta pesquisa não trará nenhum prejuízo ao seu tratamento, pois toda a rotina normal de medicações para dor após a cirurgia será mantida conforme sua necessidade.

OUTRAS INFORMAÇÕES

1 – Você tem a garantia de receber qualquer informação adicional ou esclarecimentos que julgar necessário, a qualquer tempo do estudo;

2 – A sua recusa em participar do estudo não lhe trará qualquer prejuízo no tratamento;

3 – Você estará livre para deixar o estudo a qualquer momento, mesmo que você tenha consentido em participar do mesmo inicialmente.

4 – As informações obtidas pelo estudo serão estritamente confidenciais, estando garantidos o seu anonimato e privacidade na apresentação ou divulgação dos resultados.

5 – Não haverá compensações financeiras, nem também qualquer tipo de custo adicional para você, sendo sua participação neste estudo absolutamente livre e voluntária.

Tendo lido, compreendido e estando suficientemente esclarecido sobre os propósitos do estudo a que fui convidado a participar, Eu, _____, idade _____ anos RG _____, endereço _____, HC _____, concordo com o presente termo de consentimento pós-informação, datando e assinando abaixo.

Campinas, ____ de _____ de 2001.

Assinatura do paciente ou responsável

Professor Doutor Sebastião Araújo
CRM: 31631
FONE: 19 – 3788-7830

Fisioterapeuta Áurea Maria O. da Silva
CREFITO: 10163
FONE: 19 - 3788-7405

Fisioterapeuta Rodrigo Marques Tonella
CREFITO: 15160
FONE 19 3256-7595

Comitê de Ética em Pesquisa da FCM-UNICAMP – Fone: 3788-8936.

FICHA DE ANAMNESE
DADOS PESSOAIS

Nome: _____ HC n°: _____
Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____ Profissão: _____ Sexo: _____

Patologia operatória - _____
Tipo de cirurgia - _____
Tipo de anestesia - _____
Cirurgia Prévia - Sim() Não()

INCISÃO

Bilateral \ Subcostal () Supra Umbilical () Infra Umbilical ()

PÓS-OPERATÓRIO E ANALGESIA UTILIZADA

	<i>Po0</i>	<i>Po1</i>	<i>Po2</i>	<i>Po3</i>	<i>Po4</i>	<i>Po5/ ></i>	<i>Horário</i>	<i>Posologia</i>
<i>Catéter</i>								
<i>Hidant.</i>								
<i>Nubain</i>								
<i>Lisador</i>								
<i>Tilatil</i>								
<i>Tramal</i>								
<i>Tylox</i>								
<i>Outros</i>								

PROGRAMA DE TENS

T _____ R _____ F _____

ELETRODOS

Cruzados() Paralelos()

AUSCULTA PULMONAR

	<i>+D</i>	<i>+E</i>	<i>AA</i>	<i>AP</i>	<i>MA</i>	<i>MP</i>	<i>BA</i>	<i>BP</i>
<i>Est. crp.</i>								
<i>Est. sub</i>								
<i>Ronco</i>								
<i>Sibilo</i>								

Sem ruídos adventícios ()

MURMÚRIO VESICULAR

	<i>+</i>	<i>↑↑</i>	<i>↓↓</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>MV</i>							

**ANTES DA
FISIOTERAPIA E DO
TENS:**

PADRÃO DA TOSSE

Produtiva ()
Com dor ()
Sem dor ()
Coloração : _____

Não Produtiva ()
Com dor ()
Sem dor ()

Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

MUDANÇA
VOLUNTÁRIA DE
DECÚBITO

Decúbito lateral
Com dor ()
Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
sem dor ()

Sentar-se
Com dor ()
Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
sem dor ()

RESPIRON

1 Bolinha ____
2 Bolinhas ____
3 Bolinhas ____
Sustentadas? ____
Tempo de sustentação ____

Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sendo 0 a ausência de dor, 1 a mínima dor que o paciente já sentiu e 10 a máxima dor que o paciente já sentiu.

DEPOIS DO TENS:

PADRÃO DA TOSSE

Produtiva ()
Com dor ()
Sem dor ()
Coloração : _____

Não Produtiva ()
Com dor ()
Sem dor ()

Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

MUDANÇA
VOLUNTÁRIA DE
DECÚBITO

Decúbito lateral
Com dor ()
Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
sem dor ()

Sentar-se
Com dor ()
Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
sem dor ()

RESPIRON

1 Bolinha ____
2 Bolinhas ____
3 Bolinhas ____
Sustentadas? ____
Tempo de sustentação ____

Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**DEPOIS DA
FISIOTERAPIA:**

PADRÃO DA TOSSE

Produtiva ()
Com dor ()
Sem dor ()
Coloração : _____

Não Produtiva ()
Com dor ()
Sem dor ()

Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

MUDANÇA
VOLUNTÁRIA DE
DECÚBITO

Decúbito lateral
Com dor ()
Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
sem dor ()

Sentar-se
Com dor ()
Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
sem dor ()

RESPIRON

1 Bolinha ____
2 Bolinhas ____
3 Bolinhas ____
Sustentadas? ____
Tempo de sustentação ____

Escala de dor
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

PARECER COMITÊ DE ÉTICA



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas-S.P.
☎ 0 19 7888936
fax 0 19 7888925
✉ cep@head.fcm.unicamp.br

PARECER PROJETO Nº 123/99

I - IDENTIFICAÇÃO

Título do projeto: NEUROESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCUTÂNEA -TENS- NO ALÍVIO DA DOR PÓS-OPERATÓRIO E NO PROCEDIMENTO FISIOTERÁPICO EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA ABDOMINAL ALTA.

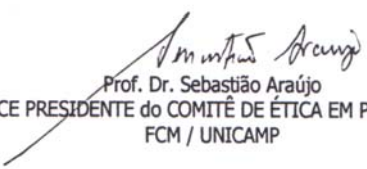
Pesquisador responsável: Aurea Maria Oliveira da Silva

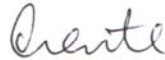
V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado os termos do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - DATA DA REUNIÃO

A ser homologado na I Reunião Ordinária do CEP em 2000


Prof. Dr. Sebastião Araújo
VICE PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP




PROF. DR. PAULO EDUARDO M. RODRIGUES DA SILVA
Superintendente do Hospital das Clínicas
UNICAMP

ANÁLISE ESTATÍSTICA COMPLETA

COMPARAÇÃO ENTRE OS TRÊS GRUPOS

Objetivo: verificar se existe diferenças em cada momento (R1BOL, R1DOR,.....DECLAT3) para os três grupos pré-definidos (tens, placebo e controle).

Ranks

	GRUPO	N	Mean Rank
R1BOL	tens	15	23,07
	plac	16	21,06
	cont	13	23,62
	Total	44	
R1DOR	tens	15	22,03
	plac	16	22,88
	cont	13	22,58
	Total	44	
R2BOL	tens	15	17,10
	plac	16	14,97
	Total	31	
R2DOR	tens	15	13,60
	plac	16	18,25
	Total	31	
R3BOL	tens	14	21,25
	plac	16	22,50
	cont	13	22,19
	Total	43	
R3DOR	tens	14	22,43
	plac	16	23,63
	cont	13	19,54
	Total	43	
TOSSE1	tens	18	20,94
	plac	16	25,09
	cont	14	28,39
	Total	48	
TOSSE2	tens	18	15,89
	plac	16	19,31

	Total	34	
TOSSE3	tens	17	16,82
	plac	16	30,31
	cont	14	25,50
	Total	47	
SENTAD1	tens	17	26,24
	plac	16	23,72
	cont	14	21,61
	Total	47	
SENTAD2	tens	18	15,64
	plac	15	18,63
	Total	33	
SENTAD3	tens	16	20,03
	plac	16	27,72
	cont	14	22,64
	Total	46	
DECLAT1	tens	18	24,25
	plac	16	19,00
	cont	14	31,11
	Total	48	
DECLAT2	tens	18	16,89
	plac	16	18,19
	Total	34	
DECLAT3	tens	14	17,61
	plac	12	21,21
	cont	13	21,46
	Total	39	

Test Statistics

	R1BOL	R1DOR	R2BOL	R2DOR	R3BOL	R3DOR	TOSSE1	TOSSE2	TOSSE3	SENTAD1	SENTAD2	SENTAD3	DECLAT1	DECLAT2	DECLAT3
Chi-Square	,371	,034	,477	2,080	,091	,809	2,346	1,024	8,416	,898	,801	2,779	5,705	,147	,981
df	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2
Asymp. Sig.	,831	,983	,490	,149	,955	,667	,309	,312	,015	,638	,371	,249	,058	,701	,612

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: GRUPO

GRÁFICO 1 CONSTA NA TESE

Conclusão: considerando-se 5% como valor de significância, verifica-se que não há diferenças significativas em “quase” todos os momentos, pois o valor de $p > 0,05$. A exceção fica por conta de **tosse 3**, onde $p = 0,015 < 0,05$ indica a existência de diferença significativa entre os três grupos.

COMPARAÇÃO ENTRE OS 3 MOMENTOS PARA O GRUPO 1

Objetivo: verificar se existem diferenças entre os momentos (R1BOL, R2BOL e R3BOL) para o grupo 1 (tens)

Ranks

	Mean Rank
R1BOL	1,93
R2BOL	2,04
R3BOL	2,04

Test Statistics

N	14
Chi-Square	2,000
df	2
Asymp. Sig.	,368

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,368>0,05$, não existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo tens.

Objetivo: verificar se existem diferenças entre os momentos (R1DOR, R2DOR e R3DOR) para o grupo 1 (tens)

Ranks

	Mean Rank
R1DOR	2,39
R2DOR	1,68
R3DOR	1,93

Test Statistics

N	14
Chi-Square	6,645
df	2
Asymp. Sig.	,036

a. Friedman Test

GRÁFICO 2 CONSTA NA TESE

Conclusão: considerando que $p=0,036<0,05$, existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo tens.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Objetivo: uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utiliza-se o teste de Wilcoxon.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
R2DOR - R1DOR	Negative Ranks	7	4,00	28,00
	Positive Ranks	0	,00	,00
	Ties	8		
	Total	15		
R3DOR - R1DOR	Negative Ranks	7	5,64	39,50
	Positive Ranks	3	5,17	15,50

- a R2DOR < R1DOR
- b R2DOR > R1DOR
- c R1DOR = R2DOR
- d R3DOR < R1DOR

e R3DOR > R1DOR

	Ranks			
	Ties	4		
	Total	14		
R3DOR - R2DOR	Negative Ranks	1	1,00	1,00
	Positive Ranks	3	3,00	9,00
	Ties	10		
	Total	14		

- f R1DOR = R3DOR
- g R3DOR < R2DOR
- h R3DOR > R2DOR
- i R2DOR = R3DOR

Test Statistics

	R2DOR - R1DOR	R3DOR - R1DOR	R3DOR - R2DOR
Z	-2,384	-1,233	-1,473
Asymp. Sig. (2-tailed)	,017	,218	,141

- a Based on positive ranks.
- b Based on negative ranks.
- c Wilcoxon Signed Ranks Test

GRÁFICO 3 CONSTA NA TESE

Conclusão: verifica-se que as diferenças significativas ocorrem somente entre R1DOR e R2DOR, pois $p=0,017 < 0,05$.

Objetivo: verificar se existem diferenças entre os momentos (TOSSE1, TOSSE2 e TOSSE3) para o grupo 1 (tens)

Ranks

	Mean Rank
TOSSE1	2,38
TOSSE2	2,21
TOSSE3	1,41

Test Statistics

N	17
Chi-Square	11,444
df	2
Asymp. Sig.	,003

a Friedman Test

GRÁFICO 4 – CONSTA NA TESE

Conclusão: considerando que $p=0,003 < 0,05$, existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo tens.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Objetivo: uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utiliza-se o teste de Wilcoxon.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOSSE2 - TOSSE1	Negative Ranks	9	6,89	62,00
	Positive Ranks	4	7,25	29,00
	Ties	5		
	Total	18		
TOSSE3 - TOSSE1	Negative Ranks	11	7,50	82,50

	Positive Ranks	2	4,25	8,50
	Ties	4		
	Total	17		
TOSSE3 - TOSSE2	Negative Ranks	12	7,33	88,00
	Positive Ranks	1	3,00	3,00
	Ties	4		
	Total	17		

- a TOSSE2 < TOSSE1
- b TOSSE2 > TOSSE1
- c TOSSE1 = TOSSE2
- d TOSSE3 < TOSSE1

- e TOSSE3 > TOSSE1
- f TOSSE1 = TOSSE3
- g TOSSE3 < TOSSE2
- h TOSSE3 > TOSSE2
- i TOSSE2 = TOSSE3

Test Statistics

	TOSSE2 - TOSSE1	TOSSE3 - TOSSE1	TOSSE3 - TOSSE2
Z	-1,175	-2,603	-2,998
Asymp. Sig. (2-tailed)	,240	,009	,003

a Based on positive ranks. b Wilcoxon Signed Ranks Test

GRÁFICO 5

GRÁFICO 6 – CONSTAM NA TESE

Conclusão: verifica-se que as diferenças significativas ocorrem dois pares: TOSSE1 e TOSSE3 ($p=0,009<0,05$) e TOSSE2 e TOSSE3 ($p=0,003<0,05$).

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (SENTAD1, SENTAD2 e SENTAD3) para o grupo 1 (tens)

Ranks

	Mean Rank
SENTAD1	2,80
SENTAD2	1,83
SENTAD3	1,37

Test Statistics

N	15
Chi-Square	18,500
df	2
Asymp. Sig.	,000

a Friedman Test

GRÁFICO 7 – CONSTA NA TESE

Conclusão: considerando que $p=0,000<0,05$, existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo TENS.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Objetivo: uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utiliza-se o teste de Wilcoxon.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SENTAD2 - SENTAD1	Negative Ranks	14	9,36	131,00
	Positive Ranks	2	2,50	5,00
	Ties	1		
	Total	17		
SENTAD3 - SENTAD1	Negative Ranks	14	7,50	105,00

	Positive Ranks	0	,00	,00
	Ties	1		
	Total	15		
SENTAD3 - SENTAD2	Negative Ranks	8	5,69	45,50
	Positive Ranks	2	4,75	9,50
	Ties	6		
	Total	16		

a SENTAD2 < SENTAD1

b SENTAD2 > SENTAD1

c SENTAD1 = SENTAD2

d SENTAD3 < SENTAD1

e SENTAD3 > SENTAD1

f SENTAD1 = SENTAD3

g SENTAD3 < SENTAD2

h SENTAD3 > SENTAD2

i SENTAD2 = SENTAD3

Test Statistics

	SENTAD2 - SENTAD1	SENTAD3 - SENTAD1	SENTAD3 - SENTAD2
Z	-3,288	-3,309	-1,843
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001	,001	,065

a Based on positive ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

GRÁFICOS 8 E 9 CONSTAM NA TESE

Conclusão: verifica-se que as diferenças significativas ocorrem dois pares: SENTAD1 e SENTAD2 ($p=0,001 < 0,05$) e SENTAD1 e SENTAD3 ($p=0,001 < 0,05$).

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (DECLAT1, DECLAT2 e DECLAT3) para o grupo 1 (TENS)

Ranks

	Mean Rank
DECLAT1	2,43
DECLAT2	2,04
DECLAT3	1,54

N	14
Chi-Square	7,136
df	2
Asymp. Sig.	,028

a Friedman Test

Test Statistics

GRÁFICO 10 – CONSTA NA TESE

Conclusão: considerando que $p=0,028 < 0,05$, existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo TENS.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Objetivo: uma vez que o teste de Friedman indicou diferenças entre os três momentos, é necessário identificar entre quais momentos (dois a dois) ocorre a diferença. Para tanto, utiliza-se o teste de Wilcoxon.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
DECLAT2 - DECLAT1	Negative Ranks	11	8,00	88,00
	Positive Ranks	3	5,67	17,00
	Ties	4		
	Total	18		
DECLAT3 - DECLAT1	Negative Ranks	10	6,65	66,50

	Positive Ranks	2	5,75	11,50
	Ties	2		
	Total	14		
DECLAT3 - DECLAT2	Negative Ranks	7	4,93	34,50
	Positive Ranks	2	5,25	10,50
	Ties	5		
	Total	14		

- a DECLAT2 < DECLAT1
- b DECLAT2 > DECLAT1
- c DECLAT1 = DECLAT2
- d DECLAT3 < DECLAT1
- e DECLAT3 > DECLAT1

- f DECLAT1 = DECLAT3
- g DECLAT3 < DECLAT2
- h DECLAT3 > DECLAT2
- i DECLAT2 = DECLAT3

Test Statistics

	DECLAT2 - DECLAT1	DECLAT3 - DECLAT1	DECLAT3 - DECLAT2
Z	-2,242	-2,169	-1,439
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025	.030	.150

- a Based on positive ranks.
- b Wilcoxon Signed Ranks Test

GRÁFICOS 11 E 12 – CONSTAM NA TESE

Conclusão: verifica-se que as diferenças significativas ocorrem dois pares: DECLAT1 e DECLAT2 ($p=0,025<0,05$) e DECLAT1 e DECLAT3 ($p=0,03<0,05$).

COMPARAÇÃO ENTRE OS 3 MOMENTOS PARA O GRUPO 2

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (R1BOL, R2BOL e R3BOL) para o grupo 2 (PLACEBO)

Ranks

	Mean Rank
R1BOL	1,78
R2BOL	1,94
R3BOL	2,28

Test Statistics

N	16
Chi-Square	4,786
df	2
Asymp. Sig.	,091

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,091>0,05$, não existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo placebo.

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (R1DOR, R2DOR e R3DOR) para o grupo 2 (PLACEBO)

Ranks

	Mean Rank
R1DOR	2,31
R2DOR	1,97
R3DOR	1,72

Test Statistics

N	16
Chi-Square	4,667
df	2
Asymp. Sig.	,097

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,099>0,05$, não existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo placebo.

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (TOSSE1, TOSSE2 e TOSSE3) para o grupo 2 (PLACEBO)

Ranks

	Mean Rank
TOSSE1	2,06
TOSSE2	1,91
TOSSE3	2,03

Test Statistics

N	16
Chi-Square	,298
df	2
Asymp. Sig.	,862

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,862>0,05$, não existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo placebo.

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (SENTAD1, SENTAD2 e SENTAD3) para o grupo 2 (PLACEBO)

Ranks

	Mean Rank
SENTAD1	2,27
SENTAD2	1,93
SENTAD3	1,80

Test Statistics

N	15
Chi-Square	2,737
df	2
Asymp. Sig.	,255

a Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,255>0,05$, não existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo placebo.

Objetivo: verificar se existe diferenças entre os momentos (DECLAT1, DECLAT2 e DECLAT3) para o grupo 2 (PLACEBO)

Ranks

	Mean Rank
DECLAT1	2,04
DECLAT2	1,88
DECLAT3	2,08

Test Statistics

N	12
Chi-Square	,424
df	2
Asymp. Sig.	,809

a Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,809>0,05$, não existe diferença significativa entre os três momentos para o grupo placebo.

COMPARAÇÃO ENTRE OS 3 MOMENTOS NO GRUPO 3

Objetivo:

Verificar se existe diferenças entre os momentos (R1BOL e R3BOL) para o grupo 3 (CONTROLE)

Ranks

	Mean Rank
R1BOL	1,46
R3BOL	1,54

Test Statistics

N	13
Chi-Square	,333
df	1
Asymp. Sig.	,564

a Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,564>0,05$, não existe diferença significativa entre os dois momentos para o grupo controle.

Objetivo:

Verificar se existe diferenças entre os momentos (R1DOR e R3DOR) para o grupo 3 (CONTROLE)

Ranks

	Mean Rank
R1DOR	1,81
R3DOR	1,19

Test Statistics

N	13
Chi-Square	8,000
df	1
Asymp. Sig.	,005

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,005<0,05$, existe diferença significativa entre os dois momentos para o grupo controle.

Objetivo:

Verificar se existe diferenças entre os momentos (TOSSE1 e TOSSE3) para o grupo 3 (CONTROLE)

Ranks

	Mean Rank
TOSSE1	1,71
TOSSE3	1,29

Test Statistics

N	14
Chi-Square	3,600
df	1
Asymp. Sig.	,058

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,058>0,05$, não existe diferença significativa entre os dois momentos para o grupo controle.

Objetivo: Verificar se existe diferenças entre os momentos (SENTAD1 e SENTAD3) para o grupo 2 (CONTROLE)

Ranks

	Mean Rank
SENTAD1	1,75
SENTAD3	1,25

Test Statistics

N	14
Chi-Square	5,444
df	1
Asymp. Sig.	,020

a. Friedman Test

Conclusão: considerando que $p=0,02<0,05$, existe diferença significativa entre os dois momentos para o grupo controle.

Objetivo:

Verificar se existe diferenças entre os momentos (DECLAT1 e DECLAT3) para o grupo 2 (CONTROLE)

Ranks	Mean Rank
DECLAT1	1,69
DECLAT3	1,31

N	13
Chi-Square	3,571
df	1
Asymp. Sig.	,059

a Friedman Test

Test Statistics

Conclusão: considerando que $p=0,059>0,05$, não existe diferença significativa entre os dois momentos para o grupo controle.

RELACIONAMENTO DE CADA MOMENTO (R1BOL, R1DOR,.....,DECLAT3) DO GRUPO 1 (TENS) UTILIZANDO COMO DISCRIMINANTE A ANALGESIA

Objetivo: verificar se o fato do paciente ter utilizado (ou não) analgésico contribuiu para a existência de diferenças significativas.

Test Statistics(b)

	r1bol	r1dor	r2bol	r2dor	r3bol	r3dor	tosse1	tosse2	tosse3	sentad1	sentad2	sentad3	declat1	declat2	declat3
Mann-Whitney U	26,500	26,000	22,500	22,500	18,000	23,500	34,500	30,500	24,000	13,500	27,000	12,500	27,500	35,500	22,500
Wilcoxon W	71,500	47,000	67,500	43,500	54,000	44,500	62,500	96,500	79,000	68,500	93,000	57,500	93,500	63,500	58,500
Z	-,063	-,119	-,569	-,543	-,830	-,066	-,370	-,731	-,105	-,215	-,1058	-,2051	-,1010	-,275	-,197
Asymp. Sig. (2-tailed)	,949	,905	,569	,587	,406	,948	,712	,465	,269	,034	,290	,040	,313	,783	,844
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,955(a)	,955(a)	,607(a)	,607(a)	,491(a)	,950(a)	,724(a)	,479(a)	,315(a)	,033(a)	,328(a)	,042(a)	,328(a)	,791(a)	,852(a)

b Grouping Variable: ANALGESIA

sentad1	Sim	Mean	5,75	,840
	Não	Mean	8,00	,724
sentad3	Sim	Mean	1,75	,796
	Não	Mean	4,86	1,223

Conclusão: observa-se que não há diferença significativa na maior parte dos momentos, pois o “p-value” é superior a 0,05. A exceção fica por conta dos momentos: sentad1 e sentad3, onde os p-value 0,034 e 0,040 são menores do que 0,05, portanto existem diferenças significativas no nível de respostas entre aqueles que utilizaram e os que não utilizaram analgésico.

RELACIONAMENTO DE CADA MOMENTO (R1BOL, R1DOR,.....,DECLAT3) DO GRUPO 2 (PLACEBO) UTILIZANDO COMO DISCRIMINANTE A

ANALGESIA

Test Statistics(b)

	r1bol	r1dor	r2bol	r2dor	r3bol	r3dor	tosse1	tosse2	tosse3	sentad1	sentad2	sentad3	declat1	declat2	declat3
Mann-Whitney U	23,500	23,500	25,000	26,000	23,500	24,000	20,000	23,500	25,500	26,500	18,000	25,500	24,500	24,500	17,500
Wilcoxon W	38,500	89,500	40,000	41,000	38,500	39,000	35,000	38,500	40,500	41,500	73,000	40,500	39,500	90,500	32,500
Z	-,473	-,461	-,298	-,174	-,489	-,403	-,866	-,461	-,231	-,114	-,875	-,231	-,343	-,350	,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	,636	,645	,766	,862	,625	,687	,386	,645	,818	,909	,382	,817	,731	,727	1,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,661(a)	,661(a)	,827(a)	,913(a)	,661(a)	,743(a)	,441(a)	,661(a)	,827(a)	,913(a)	,440(a)	,827(a)	,743(a)	,743(a)	1,000(a)

b Grouping Variable: ANALGESIA

Conclusão: observa-se que não há diferença significativa em nenhum dos momentos, pois o “p-value” é superior a 0,05.

RELACIONAMENTO DE CADA MOMENTO (R1BOL, R1DOR,.....,DECLAT3) DO GRUPO 3 (CONTROLE) UTILIZANDO COMO DISCRIMINANTE A ANALGESIA

Test Statistics(b)

	r1bol	r1dor	r3bol	r3dor	tosse1	tosse3	sentad1	sentad3	declat1	declat3
Mann-Whitney U	16,000	17,500	18,000	17,000	17,500	19,000	2,000	3,000	9,000	14,500
Wilcoxon W	61,000	62,500	28,000	62,000	72,500	74,000	12,000	13,000	19,000	24,500
Z	-,332	-,078	,000	-,158	-,361	-,144	-2,563	-2,448	-1,602	-,545
Asymp. Sig. (2-tailed)	,740	,938	1,000	,875	,718	,886	,010	,014	,109	,586
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,825(a)	,940(a)	1,000(a)	,940(a)	,733(a)	,945(a)	,008(a)	,014(a)	,142(a)	,604(a)

b Grouping Variable: ANALGESIA

sentad1	Sim	Mean	6,90	,823
	Não	Mean	1,75	1,031
sentad3	Sim	Mean	5,20	,929
	Não	Mean	,50	,500

Conclusão: observa-se que não há diferença significativa na maior parte dos momentos, pois o “p-value” é superior a 0,05. A exceção fica por conta dos momentos: sentad1 e sentad3, onde os p-value 0,008 e 0,014 são menores do que 0,05, portanto existem diferenças significativas no nível de respostas entre aqueles que utilizaram e os que não utilizaram analgésico.