

CRISTIE GREGORINI

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA
DE CURTA DURAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE
CIRURGIA CARDÍACA. AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DA
DOR E SUA INTERFERÊNCIA NA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA, VOLUMES E CAPACIDADE PULMONAR**

Tese apresentada à Universidade Federal de
São Paulo para obtenção do título de Mestre em
Ciências da Saúde em Cirurgia Cardiovascular.

SÃO PAULO

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CRISTIE GREGORINI

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA
DE CURTA DURAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE
CIRURGIA CARDÍACA. AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DA
DOR E SUA INTERFERÊNCIA NA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA, VOLUMES E CAPACIDADE PULMONAR**

Tese apresentada à Universidade Federal de
São Paulo para obtenção do título de Mestre em
Ciências da Saúde em Cirurgia Cardiovascular.

Orientador: Prof. Dr. João Nelson R. Branco

SÃO PAULO

2008

Gregorini, Cristie

Estimulação elétrica nervosa transcutânea de curta duração no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Avaliação da redução da dor e sua interferência na força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar/ Cristie Gregorini – São Paulo, 2008.

x, 38f.

Tese (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde em Cirurgia Cardiovascular.

Título em inglês: Short-term transcutaneous electrical nerve stimulation after cardiac surgery. Evaluation on pain reduction and effect on respiratory muscle strength, volumes and pulmonary capacity.

1. Estimulação elétrica nervosa transcutânea.
2. Cirurgia cardíaca.
3. Dor.
4. Capacidades pulmonares.

**Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina
Disciplina de Cirurgia Cardiovascular**

CHEFE DO DEPARTAMENTO:

Prof^a. Dr^a. Lydia Masako Ferreira

CHEFE DA DISCIPLINA:

Prof. Dr. José Honório de Palma da Fonseca

COORDENADOR DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO:

Prof. Dr. Fausto Miranda Junior

Dedicatória

*Aos pacientes que relatam dor no
pós-operatório de cirurgia cardíaca.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. João Nelson, orientador desta tese.

Ao Prof. Dr. Gerson Cipriano, co-orientador, referência profissional, pela paciência. Muito obrigada, mesmo!!!

Ao Prof. Dr. Jose Honório Palma da Fonseca, por ter dado a oportunidade de concluir essa tese.

Ao Mauro amigo de todas as horas que perdeu muito tempo da sua vida a me ajudar a concluir esta tese.

Ao Prof. Dr. Isac de Castro, pela orientação e análise estatística.

A todos os profissionais, médicos, enfermeiros e fisioterapeutas que tornaram possível a aplicação e aprimoramento do nosso trabalho.

Aos pacientes, que motivaram a realização deste estudo, por sua paciência e indiscutível colaboração.

SUMÁRIO

Dedicatória	iv
Agradecimentos	V
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Abreviaturas	ix
Resumo	xi
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivos	04
2 MÉTODO	05
2.1 Participantes do estudo	05
2.2 Critérios de inclusão	05
2.3 Critérios de exclusão	05
2.4 Método	06
2.4.1 Teste de Pressões Respiratórias Máximas	07
2.4.2 Avaliação de Volumes e Capacidade Pulmonar	08
2.5 Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)	08
2.6 Escala Visual Analógica	09
2.7 Forma de Análise dos Resultados	10
3 RESULTADOS	11
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	25
6 ANEXOS	26
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
Abstract	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Comparação da variação percentual de dor à tosse e em repouso dos grupos tratamento X placebo	13
Figura 2:	Resposta individual da dor em repouso após aplicação da TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca	14
Figura 3:	Resposta individual da dor à tosse após aplicação da TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca	14
Figura 4:	Comparação da variação percentual dos volumes e capacidade pulmonar dos grupos tratamento X placebo após aplicação da TENS no pós-operatório de cirurgia cardíaca	16
Figura 5:	Comparação da variação percentual da força muscular dos grupos tratamento X placebo após aplicação da TENS no pós-operatório de cirurgia cardíaca	17
Figura 6:	Comportamento das pressões respiratórias máximas (P_{lmax} e P_{emax}) entre os períodos pré e pós aplicação da TENS	18
Figura 7:	Comportamento da capacidade vital (CV) entre os períodos pré e pós aplicação da TENS	18
Figura 8:	Variação percentual da resposta cardiovascular dos grupos tratamento e placebo	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Características iniciais dos pacientes eletivamente selecionados para a cirurgia cardíaca (n=25)	11
Tabela 2:	Análise global da dor, força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar e resposta cardiovascular nos períodos pré-operatório, pré-TENS e pós-TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca	12
Tabela 3:	Comportamento da Dor frente à aplicação da TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca	13
Tabela 4:	Comportamento da força muscular respiratória e volumes e capacidade pulmonar entre os grupos tratamento e placebo da TENS após cirurgia cardíaca	15
Tabela 5:	Comportamento da resposta cardiovascular entre os grupos tratamento e placebo	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea)
FC	Frequência Cardíaca
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
DOR R	Dor Em Repouso
DOR T	Dor à Tosse
VC	Volume Corrente
f	Frequência Respiratória
CV	Capacidade Vital
VM	Volume Minuto
Pi _{-max}	Pressão Inspiratória Máxima
Pe _{-max}	Pressão Expiratória Máxima
ns	Não Significante
mA	Miliampére
ipm	Incursões por Minuto
bpm	Batimentos por Minuto
mmHg	Milímetros de Mercúrio
CVF	Capacidade Vital Forçada
cmH ₂ O	Centímetros de água
L	Litros
ml	mililitro
l/min	litros por minuto
EVA	Escala Visual Analógica
CEC	Circulação Extra Corpórea

RESUMO

Fundamento: A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) é um recurso terapêutico que tem como finalidade reduzir a dor, o qual pode trazer benefícios para pacientes que estejam no período pós-operatório de cirurgia cardíaca e melhorar a força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar. Objetivo: Avaliar a efetividade da TENS de curta duração para redução da dor e sua interferência na força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Método: Estudo prospectivo e randomizado comparando a TENS de curta duração X placebo, aplicado por período de quatro horas, em pacientes que se apresentavam no terceiro dia do pós-operatório de cirurgia cardíaca. Foi avaliada a dor à partir da escala visual analógica (EVA), força muscular respiratória pelas pressões respiratórias máximas, volumes e capacidade pulmonar antes e após a aplicação da TENS. A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário da UNIFESP, no ano de 2004 e 2005. Resultados: A amostra de 25 pacientes apresentou-se de forma homogênea quanto à idade, peso e altura. Na avaliação inter-grupo, a TENS de curta duração reduziu de forma significativa a dor de pacientes no período pós-operatório. O comportamento da força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar após a TENS tratamento demonstrou melhora significativa, o que não ocorreu no grupo placebo. Conclusão: Concluímos que a TENS de curta duração mostrou-se efetiva para a redução da dor, melhora da força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar.

1 INTRODUÇÃO

A dor é uma resposta fisiológica as diferentes agressões no organismo, motivo pelo qual estar em evidência nos pacientes que estão no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Apesar dos avanços terapêuticos obtidos, a utilização de recursos adjuvantes parece contribuir para o prognóstico favorável dos que dele utilizam. A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) tem se demonstrado uma terapêutica adjuvante eficiente, entretanto suas interferências secundárias são pouco descritas na literatura científica.

O ser humano é capaz de sentir dor em virtude de um conjunto de refinados mecanismos que informam precisamente, além da região anatômica comprometida, a intensidade e o tipo de agente nocivo. O agente nocivo é detectado pelas ramificações periféricas das fibras nervosas mais finas e numerosas do corpo, denominadas nociceptores, presentes na pele, músculos, articulações, vasos e vísceras. Os corpos celulares destes neurônios que captam estímulos externos estão localizados nos gânglios das raízes dorsais, situados fora do sistema nervoso central, chamados aferentes primário, que enviam estímulos aos aferentes secundários, situados na própria medula espinhal, que por sua vez emitem uma fibra ascendente que fazem sinapses com os neurônios aferentes terciários localizado no tálamo, região cerebral que é uma verdadeira central integradora de quase todas as modalidades de sensação, e que por fim enviará o estímulo ao córtex cerebral onde produzirá como resposta a sensação de dor¹.

Estímulos algícos podem determinar respostas variadas, as quais produzem efeitos em vários sistemas. As respostas reflexa aos estímulos nociceptivos aparecem na forma de espasmo bronquiolar, diminuição da motilidade gastrointestinal, retenção urinária, diminuição do fluxo sanguíneo tecidual e espasmo muscular que por sua vez, poderá determinar rigidez torácica e abdominal. Um segundo nível de resposta reflexa vai levar à um aumento do tônus simpático, vasoconstrição e aumento do débito cardíaco, com conseqüente elevação da pressão arterial, aumento do metabolismo e do consumo de

oxigênio. Finalmente o terceiro nível de resposta, cortical, gera a sensação de desconforto físico, determinando medo e agravamento da dor².

A dor no pós-operatório de cirurgia cardíaca é uma realidade e colabora com a piora da força muscular respiratória, diminuição dos volumes e capacidade pulmonar, reduzindo a quantidade de inspirações profundas e a efetividade da tosse, que fisiologicamente é destinada à manutenção da higienização brônquica, ato este imprescindível no período pós-operatório. O estímulo algíco pode ainda ocasionar lentificação do tratamento fisioterapêutico, durante a prática assistencial em decorrência da não colaboração dos pacientes quando referem dor^{3,4}.

O grau de desconforto pós-operatório de cirurgia cardíaca é variável para cada paciente, mas estudos revelam que a dor pós-operatória pode apresentar-se com intensidade leve em 5 a 20% dos pacientes, moderada em 25 a 40% e forte em 40%, haja visto que 75% dos pacientes solicitam analgésicos em doses elevadas, o que pode desencadear vasoconstrição pulmonar e hipóxia^{5,6}.

A dor perincisional limita relativamente a expansibilidade pulmonar favorecendo as complicações respiratórias. As complicações pulmonares são as causas mais significativas de morbidade no pós-operatório de cirurgia cardíaca, devido ao trauma cirúrgico ser extremamente relevante neste processo. Dentre os fatores que podem contribuir para a redução da força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar, destacamos a anestesia que pode ocasionar perda de equilíbrio entre as forças de expansão e retração pulmonar, a inibição reflexa do nervo frênico ocorrida pela própria manipulação intra-operatória ou pelo resfriamento usados na proteção miocárdica. Isso resulta em alterações na distribuição do gás inspirado predispondo o surgimento de atelectasias, sendo esta a complicação mais freqüente, e que ocorre aproximadamente em 64% dos pacientes operados^{7,8,9,10,11,12}.

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), refere-se a uma modalidade de corrente elétrica de baixa freqüência, que tem como propósito terapêutico reduzir estímulos algícos. É considerado um procedimento eficiente de

fácil aplicação, não invasivo, atóxico e relativamente de baixo custo, mas que apresenta pouco embasamento em estudos não controlados e randomizados^{13,14,15}. O desenvolvimento da TENS foi baseado diretamente no trabalho de Melzack & Wall¹⁶, denominado a “Teoria das Comportas” que explica o controle e modulação da dor. Esta teoria baseia-se no fato de que a estimulação de fibras nervosa de maior calibre, ou seja, revestida de maior proteção mielínica, causariam uma inibição neural ao nível da medula espinal. Esta inibição bloquearia o transporte do estímulo doloroso ao cérebro via fibras nervosas de menor calibre, não mielinizadas. Em outras palavras, a estimulação seletiva das fibras nervosas do tipo II e III (mielinizada) criariam uma resposta de inibição do estímulo álgico presente, ou seja, os intermediados por fibra nervosa do tipo IV (não mielinizadas) sendo que estas podem ser indesejáveis, por causarem dor.

O alívio da dor proporcionada pela TENS vem sendo estudado desde os anos 70, época em que inúmeros trabalhos relatam a sua eficácia. Em diversos casos tem se descrito que a TENS diminui a intensidade da dor e, como resultado, pode eliminar a necessidade de analgésico, diminuir a incidência de atelectasia e o tempo de permanência hospitalar^{13,17,18,19,20,21,22,23,24}. Entretanto são poucos estudos que relatam os efeitos secundários pelo uso da TENS, sendo a maior parte deles não referentes a cirurgia cardíaca.

O presente estudo tem como objetivo utilizar a TENS no pós-operatório de cirurgia cardíaca por um período curto (4 horas) e avaliar seus efeitos positivos na dor, força muscular respiratória e volumes e capacidade pulmonar.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar os efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea de curta duração na diminuição da dor e efeitos na força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

2 MÉTODOS

2.1 Participantes do Estudo

A amostra foi composta de 25 indivíduos com média de idade de $59,9 \pm 10,3$, sendo, 18 (72%) do sexo masculino, internados na enfermaria do Hospital Universitário da UNIFESP (ANEXO 1). Os pacientes encontravam-se no terceiro dia de pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva, realizado com toracotomia medioesternal longitudinal, seguindo o mesmo protocolo anestésico e a mesma equipe cirúrgica. As cirurgias incluídas no estudo foram: 18 revascularização do miocárdio, incluindo os enxertos, 15 safenas e 16 mamárias, 2 trocas de válvula aortica, 1 correção de aorta ascendente, 2 trocas de válvula mitral, 1 mixoma e 1 correção de CIA. O procedimento foi realizado sem CEC em 8 pacientes, o restante que realizou com CEC apresentou tempo de $72,2 \pm 17,01$. Todos os pacientes incluídos realizaram apenas um procedimento cirúrgico e apresentaram as características descritas no critério de inclusão. Nenhum paciente foi excluído baseado nos critérios de exclusão. Todos os pacientes assinaram a declaração de consentimento esclarecida de acordo com as normas do conselho de ética para participação na pesquisa (ANEXO 2), demonstrando entendimento dos riscos e benefícios da mesma.

2.2 Critérios de inclusão

- Ter idade entre 35 e 80 anos;
- Ter realizado cirurgia cardíaca eletiva via toracotomia mediosternal longitudinal;

2.3 Critérios de exclusão

- Ser portador de marca-passo;

- Estar em período gestacional;
- Ter alterações cognitivas ou intelectuais;
- Relatar ausência de dor no período pós-operatório;
- Apresentar distúrbios de sensibilidade ou doenças neurológicas;
- Ter sofrido qualquer forma de analgesia no período de 8 horas que antecederem o início do protocolo;

2.4 Método

A pesquisa foi realizada de forma a se enquadrar como um ensaio clínico prospectivo e randomizado.

Os indivíduos foram alocados de forma a ter a mesma chance de pertencer ao grupo com TENS tratamento ou placebo. A aleatorização foi realizada a partir de caixa selada.

No período pré-operatório, um dia antes da cirurgia, os pacientes foram submetidos a uma avaliação clínica protocolada (ANEXO 3). Os pacientes que preencheram todos os critérios de inclusão na pesquisa foram então submetidos à avaliação de força muscular respiratória e volumes e capacidade pulmonar. Já no terceiro dia do período pós-operatório quando os pacientes retornaram para unidade de internação, foram submetidos a uma reavaliação clínica pré-TENS protocolada, onde também eram avaliados o grau de dor utilizando a escala visual analógica – EVA (ANEXO 4), realizados os exames de ventilometria e manovacuometria, para avaliação da força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar. A partir disso, a TENS foi aplicada por um período de quatro horas de acordo com a aleatorização. Ao término do período de intervenção os pacientes foram reavaliados quanto a dor, força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar.

Os sinais vitais foram monitorados durante as fases pré TENS e pós TENS, sendo estes: frequência respiratória (f, ipm), frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA, mmHg). A distribuição dos pacientes e tratamento está ilustrada no ANEXO 5.

2.4.1 Teste de Pressões Respiratórias Máximas

Os testes de pressões respiratórias máximas para mensuração da força muscular ventilatória foi realizado de forma protocolada de acordo com Neder e col.²⁵, para obtenção dos valores máximos de pressão inspiratória ($P_{i_{max}}$) e expiratória ($P_{e_{max}}$).

Para a realização do teste de $P_{i_{max}}$ foi utilizado um tubo com extremidade distal aberta, onde o indivíduo inicialmente respirou normalmente através dele; sendo depois solicitado, a realizar uma expiração máxima até que alcançar-se o volume residual. A partir deste momento, o terapeuta acionou a válvula giratória, ocluindo assim o orifício do manovacuômetro (GerarMed, modelo MVD300, Gerar®, Brasil), mantendo um clip oclusivo nasal. Logo em seguida, o indivíduo efetuou um esforço inspiratório máximo contra a via aérea que estava ocluída. Durante o teste foram dados os seguintes comandos verbais padronizados: “Expira, inspira, Solta todo o ar, agora puxa com força”.

Para o teste de $P_{e_{max}}$ foi utilizado o mesmo tubo com extremidade distal aberta, onde o indivíduo foi orientado novamente a realizar a respiração normal através dele; após isso, foi solicitado que realizasse uma inspiração máxima até que alcançasse a capacidade pulmonar total. O terapeuta acionou a válvula giratória, ocluindo o orifício do manovacuômetro, mantendo um clip oclusivo nasal. Feito isto, o indivíduo efetuou um esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída, sendo somente utilizado os seguintes comandos verbais padronizados: “Inspira, expira, enche o peito de ar e agora solta com força”.

Os testes foram repetidos no máximo cinco vezes, sendo considerado o melhor valor dentre três testes cuja variação não fosse inferior a 10%. Entre um teste e outro, houve um descanso de dois minutos.

2.4.2 Avaliação de Volumes e Capacidade Pulmonar

A avaliação dos volumes e capacidade pulmonar foi realizada à partir do exame de ventilometria, equipamento ventilometro WRIGHT MARK 8 nSpire Health Inc., Longmont, RU, para a obtenção das medidas de volume minuto (VM), volume corrente (VC) e capacidade vital (CV). O paciente foi devidamente posicionado com o dorso apoiado à aproximadamente 90°, mantendo sua via aérea nasal ocluída com um clip e acoplando o equipamento à boca utilizando um bucal descartável. Para a medição da CV, foi solicitado ao paciente que realizasse uma inspiração máxima e em seguida foi pedido para o mesmo realizasse uma expiração máxima lenta, próxima ao volume residual. Para coleta do VM o paciente foi instruído a respirar normalmente com incursões inspiratórias e expiratórias sem esforço algum pelo tempo de um minuto, após dois minutos de adaptação. A medida do VC foi obtida a partir da fração entre o VM e a frequência respiratória (F).

2.5 Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)

A TENS tratamento e placebo foi utilizada por um equipamento portátil fornecido pela TENS Device™, KLD, Amparo, SP, Brasil. A corrente elétrica foi liberada por dois pares de eletrodos adesivos (10 x 3,5 cm), um de cada lado da incisão, alocados em região subclavicular, aproximadamente dois a três centímetros (ANEXO 6). A TENS tratamento manteve os parâmetros de pulso da corrente em 80Hz (hertz) e duração de pulso de 150 ms (microsegundos) com dose em miliamperes (mA), ajustada em limiar sensitivo. O equipamento placebo sofreu modificação na programação interna, gerando alteração no capacitor que controla a constante tempo, alternando o tempo ativo entre os

pulsos de 330 milissegundos para 33 segundos, alteração que impede o efeito analgésico. Durante as quatro horas de tratamento, período este em que os pacientes fizeram uso dos equipamentos, a TENS tratamento gerou a ação do princípio ativo para a produção de analgesia, e no grupo placebo não existiu a ação do princípio ativo. Após quatro horas de utilização do equipamento o grupo TENS tratamento receberia aproximadamente 240 minutos de corrente elétrica, no entanto o placebo apenas 2 minutos e 37 segundos.

Os pacientes ajustaram a intensidade da estimulação ao ponto que eles sentissem forte, mas confortável sensação de formigamento e foram instruídos a reduzir a intensidade caso existisse desconforto. Os grupos receberam as mesmas instruções, mesmo que eles não tivessem certeza que estavam recebendo alguma corrente elétrica após algum tempo com o equipamento, este poderia produzir uma corrente contínua ou intermitente sendo ambas com objetivo de produzir analgesia.

A duração do tratamento foi considerando as características locais da unidade de pós-operatório, um período mais longo de estimulação poderia afetar a rotina e cuidados dos pacientes, então seguiu o critério de uso máximo possível sem atrapalhar as rotinas.

2.6 Escala Visual Analógica

A dor foi avaliada de forma objetiva a partir da escala visual analógica²⁶ (EVA) do tipo numérica. Construída no formato de uma régua com 10 cm, a qual descreve a dor como pior possível, muito forte, forte, moderada, fraca e ausente na sua face anterior, mantendo correlação com escala numérica (0-10) na face posterior, não visível ao paciente.

Os pacientes foram orientados a demarcar com um traço transversal o ponto que melhor representasse a sua dor ao repouso e durante a tosse. A avaliação foi realizada antes e após a aplicação da TENS.

2.7 Forma de Análise dos Resultados

As variáveis contínuas e semicontínuas foram confrontadas à curva Normal e determinadas como não paramétricos pelo teste de distância K-S (Kolmogorov-Smirnov). Os dados paramétricos foram representados na forma média e desvio padrão e os dados não paramétricos na forma de mediana e quartis. Os dados categóricos foram representados por frequência absoluta (n) e relativa (%). Os dados foram analisados obedecendo-se duas estratégias:

A análise longitudinal foi realizada quando as variáveis foram avaliadas ao longo do tempo dentro de cada grupo (intragrupo), utilizando o teste de Wilcoxon (teste não paramétrico). Já a análise transversal foi realizada de duas formas:

Conversão dos dados: Os dados nos dois tempos, pré e pós foram convertidos em variação percentual, considerando o primeiro momento como sendo 100% e relativamente no segundo tempo a variação poderia ser abaixo ou acima de 100%, tal estratégia foi adotada para se evitar o uso de porcentagens negativas.

Comparação estatística: quando as variáveis foram confrontadas contra o desfecho principal (Tratamento x Placebo) sendo a comparação de dois grupos foi utilizado teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos e Teste t de Student não pareado para dados paramétricos.

Para a análise de dados categóricos foi utilizado para comparação o teste de Qui-quadrado de Pearson (quociente entre frequências absolutas).

Foi considerado para todo o estudo risco alfa menor ou igual a 5% de cometer erro tipo I ou de 1º espécie e risco β menor ou igual a 20% de cometer erro tipo 2 ou de 2º espécie.

3 RESULTADOS

Inicialmente foi feita a verificação dos grupos quanto à homogeneidade em relação à idade, peso, altura e gênero dos seus componentes, aqui representados pelo coeficiente de variação. Além disso, foram representadas todas as características iniciais dos pacientes que foram submetidos à cirurgia cardíaca. A análise dos dados referentes ao padrão da amostra revelou que os grupos eram homogêneos em relação à idade, peso e altura. Verificou-se ainda uma predominância de pacientes do sexo masculino n=18 (72%).

Tabela 1: Características iniciais dos pacientes eletivamente selecionados para a cirurgia cardíaca (n=25).

	Média ± DP	CV (%)
Idade	59,9 ± 10,3	17,9
Altura	1,66 ± 0,08	5,18
Peso	71,68 ± 11,63	16,23
Gênero		
Masculino N (%)	18 (72%)	
Feminino N (%)	7 (28%)	

DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação. Dados paramétricos contínuos representados em Média ± Desvio Padrão; dados categóricos ou contínuos representados em N^o, Número de pacientes (% do total)

A seguir, foram observados os resultados quanto às pressões respiratórias máxima, volumes e capacidade pulmonar e resposta cardiovascular nos períodos pré-operatório, pré-TENS e pós-TENS. A resposta cardiovascular comportou-se dentro dos padrões de normalidade em todos os períodos. As pressões respiratórias máximas, volumes e capacidade pulmonar evidenciaram redução nos valores obtidos no período pré-TENS, seguido de melhora após o uso da TENS. Já a dor foi reduzida após o uso da TENS.

Tabela 2: Análise global da dor, força muscular respiratória, volumes e capacidade pulmonar e resposta cardiovascular nos períodos pré-operatório, pré-TENS e pós-TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

	Pós-operatório	Pré-TENS	Pós-TENS
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Dor			
Dor R	0 ± 0	3,4 ± 1,0	2,6 ± 1,0
Dor T	0 ± 0	6,2 ± 1,5	4,8 ± 1,4
Força Muscular Respiratória			
Pi _{max} (cmH ₂ O)	-64,8 ± 27,7	-51,3 ± 23,9	-54,6 ± 22,5
Pi _{max} (% previsto)	100,74 ± 16,5	83,0 ± 28,0	90,0 ± 35,0
Pe _{max} (cmH ₂ O)	62,6 ± 22,6	43,8 ± 19,0	48,5 ± 17,0
Pe _{max} (% previsto)	106,2 ± 21,0	75,0 ± 26,0	86,0 ± 28,0
Volumes e capacidade pulmonar			
VC (ml)	494,7 ± 104,5	435,7 ± 81,2	466,4 ± 84,4
F (ipm)	16,7 ± 2,4	19,3 ± 2,9	18,8 ± 2,9
CV (l)	2,5 ± 0,7	1,5 ± 0,5	1,7 ± 0,4
VM (l/min)	8,1 ± 2,3	8,3 ± 2,1	8,8 ± 1,9
Resposta Cardiovascular			
FC (bpm)	86 ± 16,1	87,8 ± 12,3	89 ± 10,1
PAS (mmHg)	120,8 ± 18,6	127,2 ± 7,3	125,2 ± 6,5
PAD (mmHg)	75,5 ± 8,4	73,2 ± 8,5	73,2 ± 8,0

FC: Frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; DOR R: dor em repouso; DOR T: dor à tosse; VC: volume corrente; f: frequência respiratória; CV: capacidade vital; VM: volume minuto; Pi-max: pressão inspiratória máxima; Pe-max: pressão expiratória máxima. Dados contínuos representados em Média ± Desvio Padrão.

Os pacientes foram avaliados quanto à dor em repouso e a dor à tosse. Os pacientes do grupo tratamento apresentaram redução da dor após o uso da TENS. No grupo placebo não foram observadas alterações importantes.

Tabela 3: Comportamento da Dor frente à aplicação da TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

	Tratamento			Placebo		
	Pré-TENS	Pós-TENS	p	Pré-TENS	Pós-TENS	p
	Média ± DP	Média ± DP		Média ± DP	Média ± DP	
DOR-R	4 ± 1	2 ± 0,7	***	3,1 ± 1,0	3,1 ± 1,0	ns
DOR-T	7 ± 1	4 ± 1,1	***	5,5 ± 2,0	5,7 ± 1,0	ns

DOR R: dor em repouso; DOR T: dor à tosse. Dados contínuos representados em Média ± Desvio-Padrão; teste T Student não pareado; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001; ns, não significante

Ao comparar os dois grupos observamos melhora da dor ao repouso na ordem de 40% e à tosse, de 42,9% (figura 1) no grupo tratamento em relação ao grupo placebo. No grupo placebo não foi encontrada diferença.

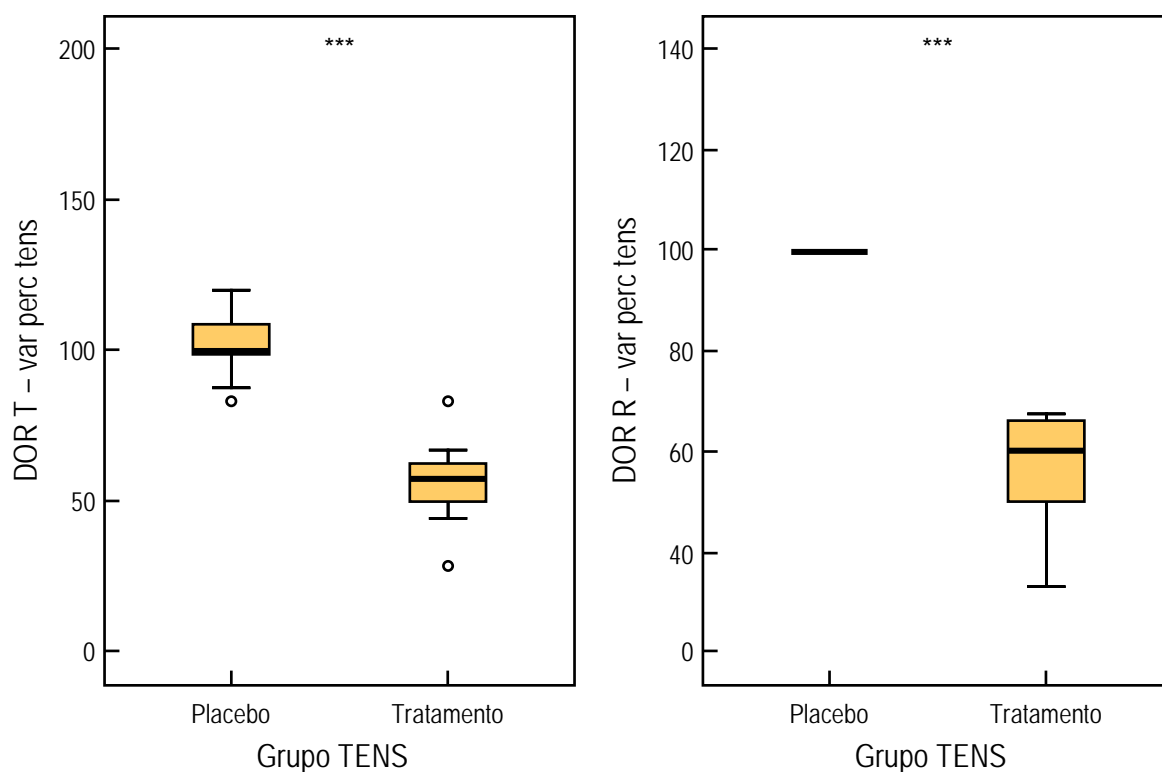


Figura 1: Comparação da variação percentual de dor à tosse e em repouso dos grupos tratamento X placebo. DOR T: dor à tosse, DOR R: dor em repouso. Dados não-paramétricos representados em mediana e quartis. *** P<0,001.

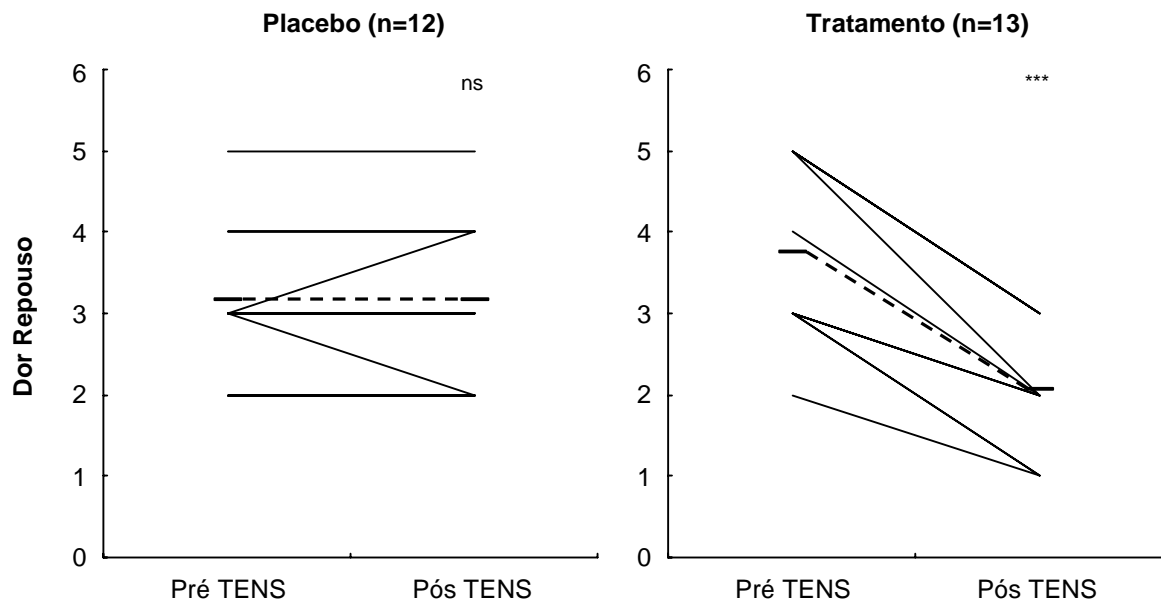


Figura 2: Resposta individual da dor em repouso após aplicação da TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *** $P < 0,001$ ns= não significante

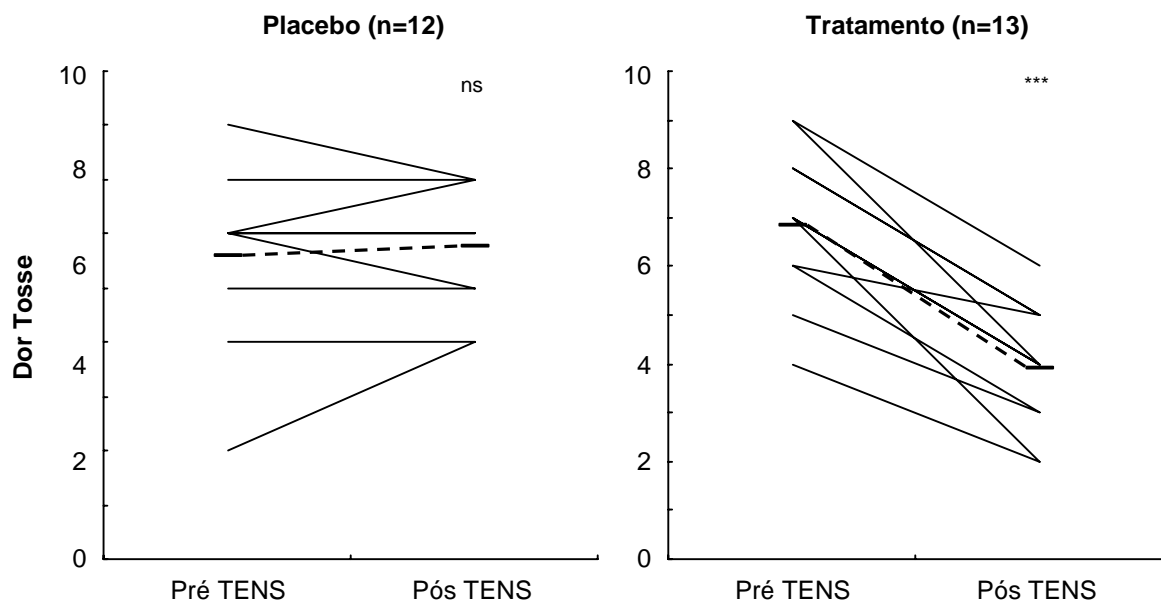


Figura 3: Resposta individual da dor à tosse após aplicação da TENS em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *** $P < 0,001$, ns= não significante

O comportamento das pressões respiratórias máximas e volumes e capacidade pulmonar após a aplicação da TENS apresentou melhora. Já o grupo TENS-placebo não evidenciou alteração, além de discreta piora das pressões respiratórias máximas.

Tabela 4: Comportamento da força muscular respiratória e volumes e capacidade pulmonar entre os grupos tratamento e placebo da TENS após cirurgia cardíaca.

	Tratamento			Placebo		
	Pré-TENS Média ± DP	Pós-TENS Média ± DP	p	Pré-TENS Média ± DP	Pós-TENS Média ± DP	p
Pi_{max} (cmH ₂ O)	-44,6 ± 21,5	-57,0 ± 23,7	***	-58,5 ± 25,1	-52,0 ± 22,0	ns
Pe_{max} (cmH ₂ O)	39,6 ± 20,2	50,2 ± 19,7	***	48,3 ± 17,3	46,6 ± 14,2	ns
VC (ml)	405,2 ± 72,4	493,0 ± 83,8	***	468,6 ± 79,9	437,5 ± 78,3	ns
F (ipm)	20,0 ± 3,1	18,9 ± 2,4	***	18,5 ± 2,6	18,7 ± 3,4	ns
CV (l)	1,4 ± 0,4	1,7 ± 0,4	**	1,8 ± 0,5	1,7 ± 0,5	ns
VM (l/min)	8,1 ± 2,1	9,1 ± 1,6	*	8,6 ± 2,2	8,4 ± 2,3	ns

VC: volume corrente; f: frequência respiratória; CV: capacidade vital; VM: volume minuto; Pi_{max}: pressão inspiratória máxima; Pe_{max}: pressão expiratória máxima; IND.TCAB: índice tóraco-abdominal; Dados contínuos representados em Média ± Desvio-Padrão; teste T Student não pareado; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001; ns, não significante

Ao realizarmos a comparação dos volumes e capacidade pulmonar (figura 4) inter grupos, o VC apresentou melhora de 16,28% dos valores basais, ao realizarmos a TENS, enquanto os valores do grupo placebo apresentaram piora de 7,36% após realizar tratamento, com diferença dos resultados de 23,64%, entre os grupos. Em relação a CV, podemos observar uma melhora de 18,18% no grupo tratamento, enquanto no grupo placebo de apenas 3,13%, com diferença entre os grupos de 15,05%. O VM também seguiu tendência de melhora no grupo tratamento (11,48%) frente ao grupo placebo (1,04%), com diferença entre os grupos de 10,44%, enquanto a frequência respiratória foi equivalente entre os dois grupos.

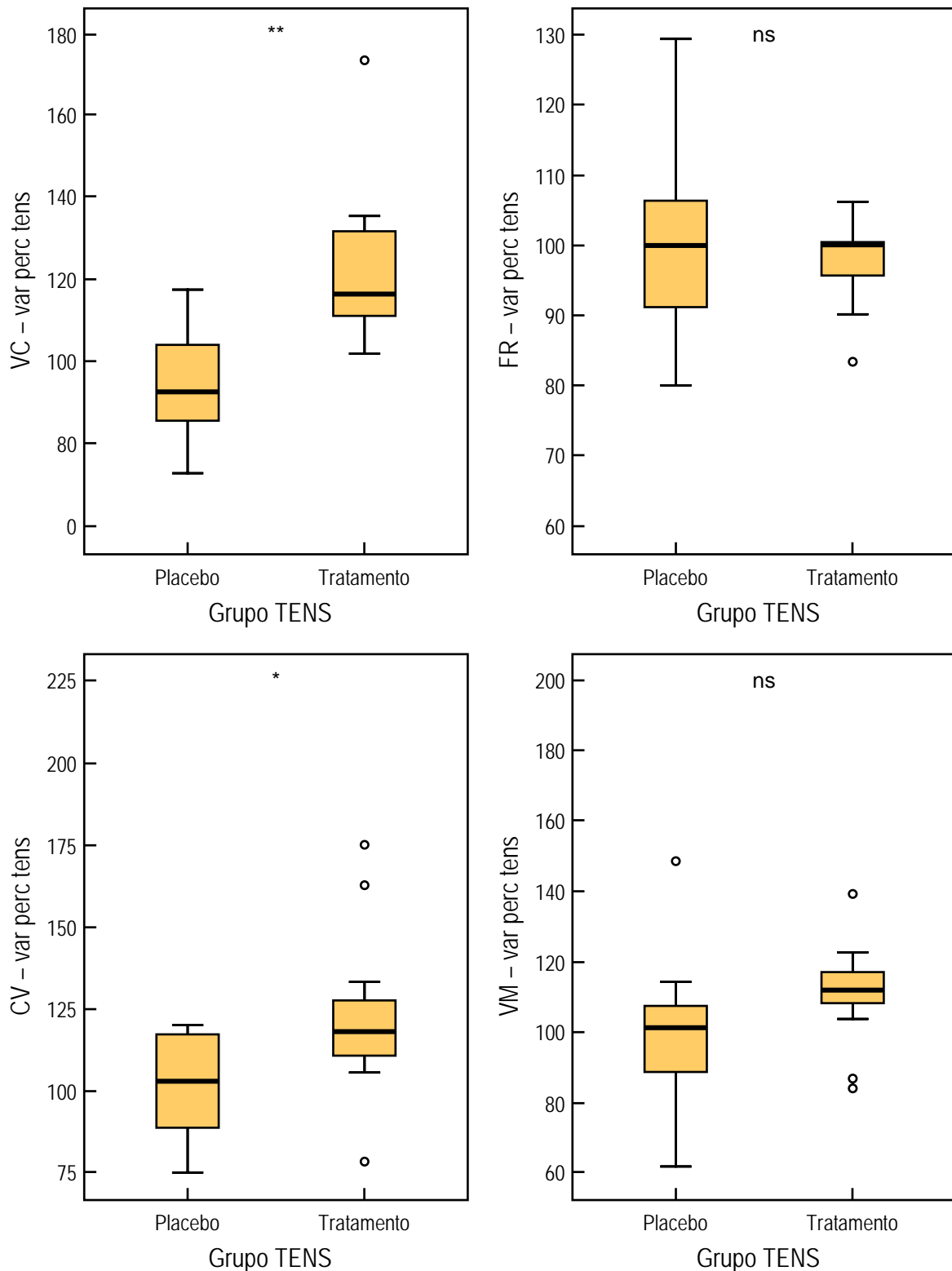


Figura 4: Comparação da variação percentual dos volumes e capacidade pulmonar dos grupos tratamento X placebo após aplicação da TENS no pós-operatório de cirurgia cardíaca. VC: volume corrente; f: frequência respiratória; CV: capacidade vital; VM: volume minuto; Pi_{max} : pressão inspiratória máxima; Pe_{max} : pressão expiratória máxima. Dados não paramétricos representados em mediana e quartis; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ns, não significante

Na comparação inter grupos, quanto às variáveis Pi_{max} e Pe_{max} foi observado melhora de 23,08% da Pi_{max} no grupo tratamento, e piora de 9,72% no grupo placebo, com diferença de 32,80% entre os grupos. A Pe_{max} apresentou melhora de 25% no grupo tratamento, sem haver alteração da mediana no grupo placebo.

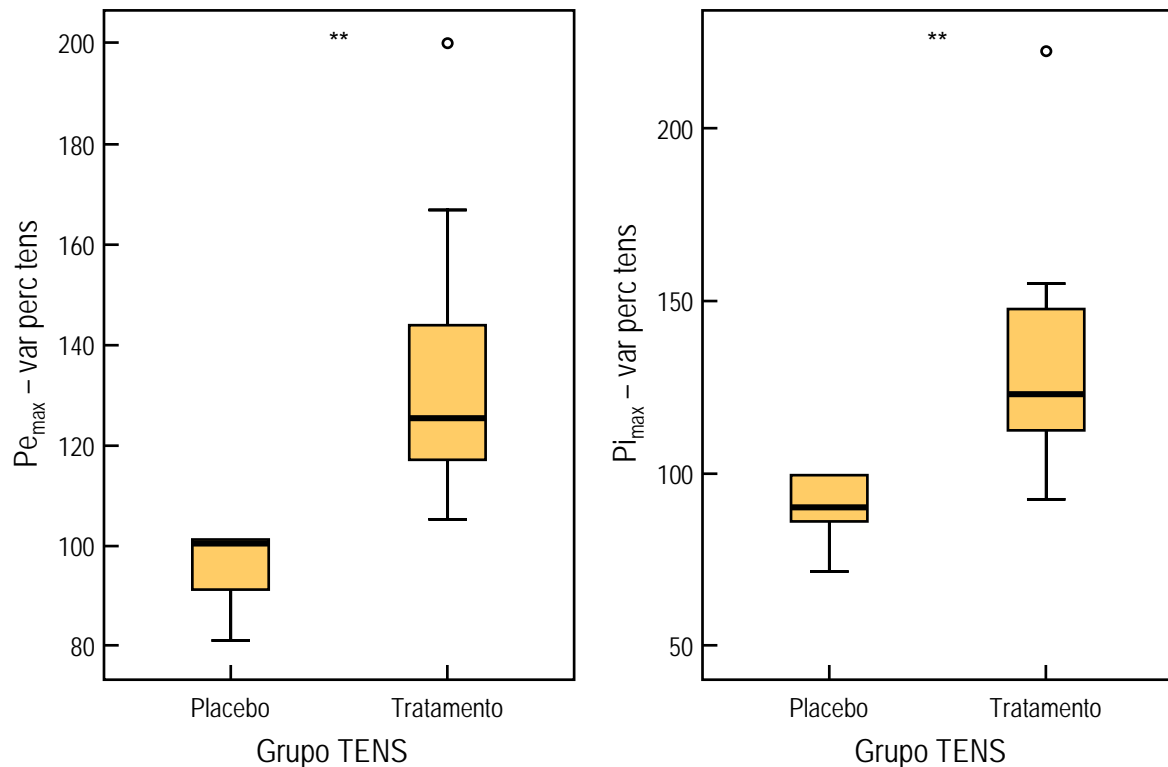


Figura 5: Comparação da variação percentual da força muscular dos grupos tratamento X placebo após aplicação da TENS no pós-operatório de cirurgia cardíaca. VC: volume corrente; f: frequência respiratória; CV: capacidade vital; VM: volume minuto; Pi_{max} : pressão inspiratória máxima; Pe_{max} : pressão expiratória máxima. Dados não paramétricos representados em mediana e quartis; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ns, não significativo

A análise das pressões respiratórias máximas após o uso da TENS (figura 6) mostra que houve significativo aumento comparado ao grupo placebo.

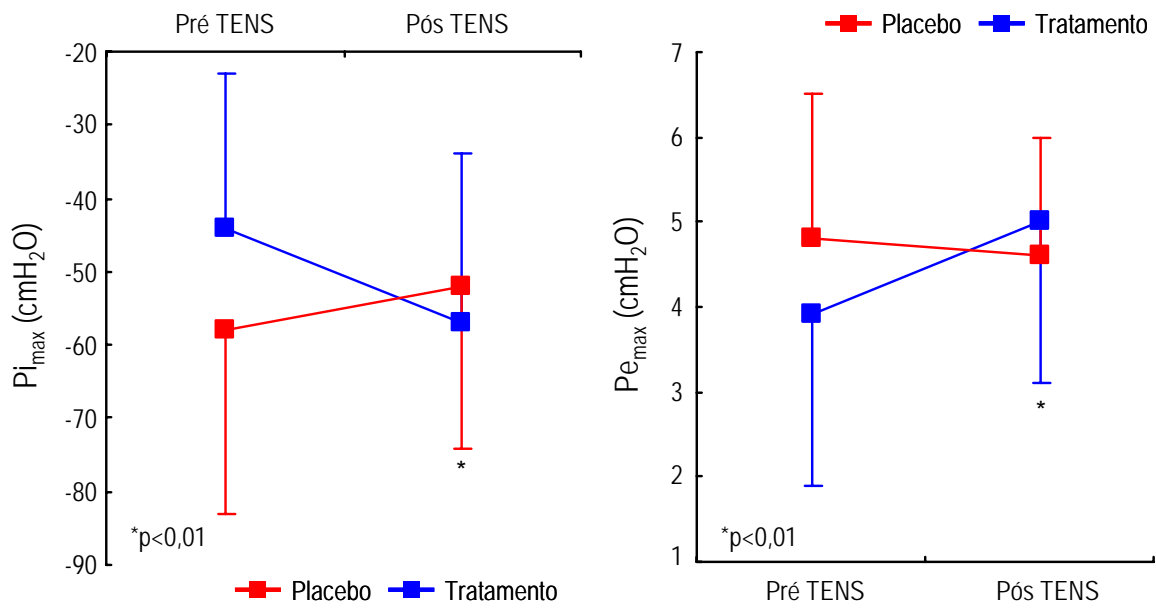


Figura 6: Comportamento das pressões respiratórias máximas (P_i_{max} e P_e_{max}) entre os períodos pré e pós aplicação da TENS. P_i_{max}: pressão inspiratória máxima; P_e_{max}: pressão expiratória máxima. P<0,001

A capacidade vital após o uso da TENS demonstrou aumento (figura 7) no grupo tratamento comparado ao grupo placebo, entre os períodos pré e pós TENS.

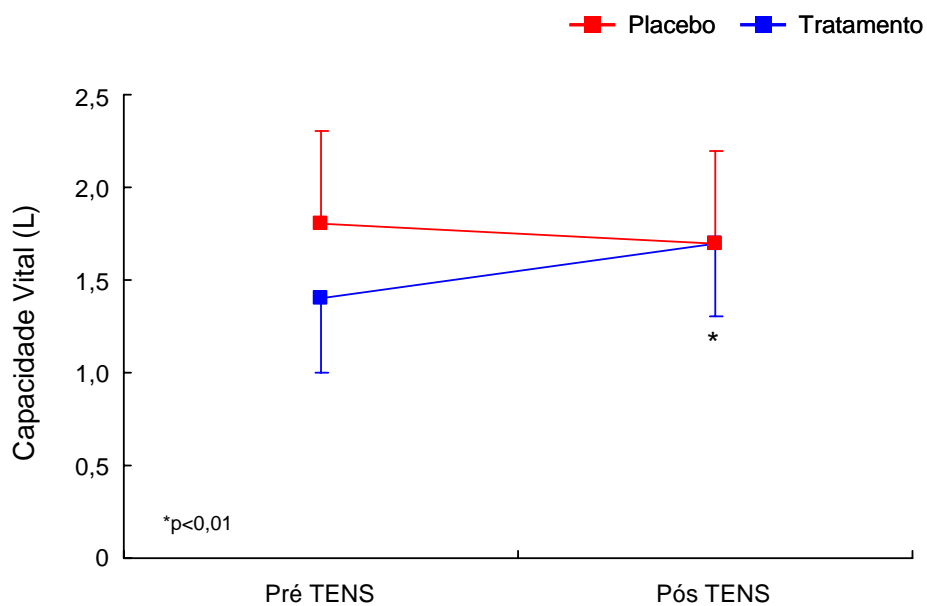


Figura 7: Comportamento da capacidade vital (CV) entre os períodos pré e pós aplicação da TENS. CV: capacidade vital; L: litro. P<0,05

A análise entre os grupos quanto as respostas cardiovasculares não demonstrou alterações quando comparados os grupos tratamento X placebo (tabela 5). O mesmo ocorreu quando as variáveis cardiovasculares foram analisadas em relação a variação percentual.

Tabela 5: Comportamento da resposta cardiovascular entre os grupos tratamento e placebo.

	Tratamento			Placebo		
	Pré-TENS	Pós-TENS	p	Pré-TENS	Pós-TENS	p
	Média ± DP	Média ± DP		Média ± DP	Média ± DP	
FC (bpm)	91,0 ± 13,0	90,0 ± 10,0	ns	84,0 ± 12,0	87,0 ± 10,6	ns
PAS (mmHg)	126,0 ± 9,8	124,0 ± 8,0	ns	128,0 ± 7,0	126,0 ± 5,1	ns
PAD (mmHg)	72,0 ± 8,8	75,0 ± 9,0	ns	74,0 ± 9,0	72,0 ± 7,1	ns

FC: Frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. Dados contínuos representados em Média ± Desvio-Padrão; teste T Student não pareado; ns, não significativa

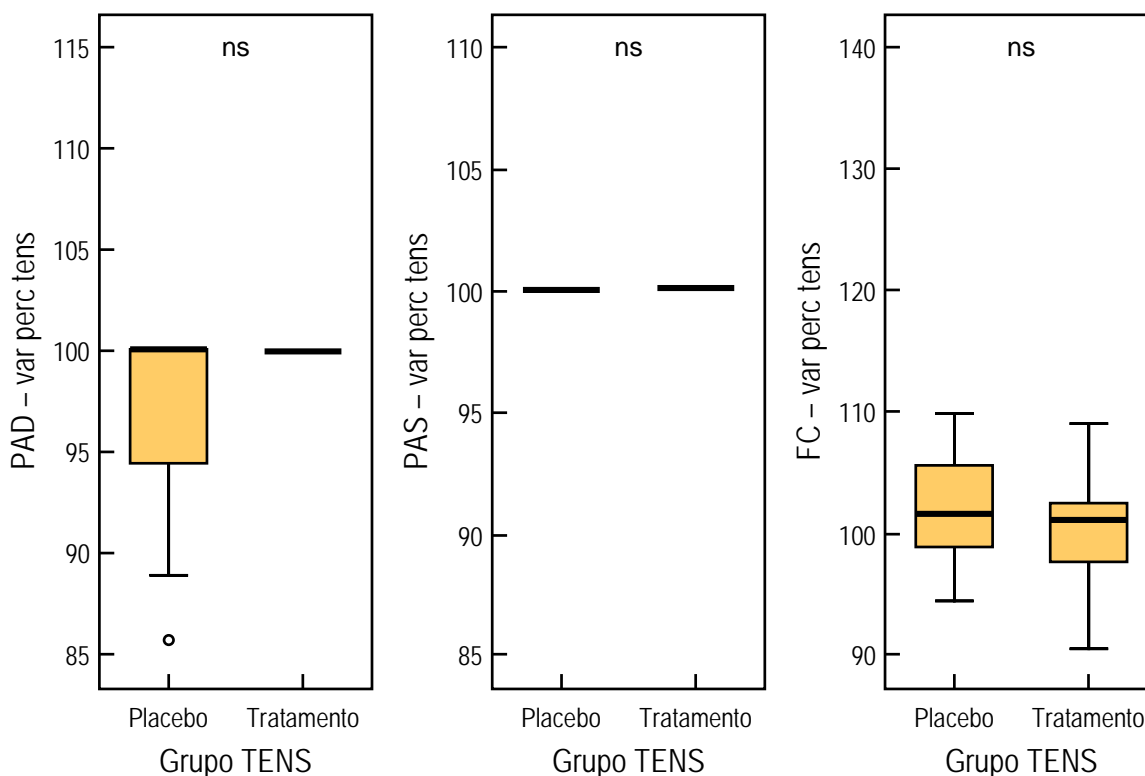


Figura 8: Variação percentual da resposta cardiovascular dos grupos tratamento e placebo. FC: Frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. Dados não-paramétricos representados em mediana e quartis; ns, não significativa

4 DISCUSSÃO

Desde os anos 70, os efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) vem sendo estudados sobre dores agudas e crônicas. Esta técnica também foi usada para beneficiar os processos algícos ocorridos nos períodos pós-operatórios. O presente estudo prospectivo e randomizado procurou avaliar os efeitos da TENS para diminuição da dor no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Encontramos não somente o efeito positivo que a TENS trouxe para o alívio da dor, como também para melhora da força muscular respiratória e volumes e capacidades pulmonar.

Em concordância com nossos achados, estudos preliminares também evidenciaram que a TENS é efetiva, bem como sua tolerância no controle da dor de leve a moderada intensidade no período pós-operatório de cirurgia e que poderia ser útil quando os pacientes apresentassem dor de severa intensidade^{20,27}.

A dor presente no pós-operatório de cirurgia cardíaca é um fenômeno multifatorial, podendo estar associado à incisão cirúrgica, retração e dissecação dos tecidos, afastamento das bordas esternais e costelas e necessidade de múltiplos procedimentos invasivos. Quando a dor interfere nos mecanismos respiratórios há um aumento potencial no risco de desenvolvimento de complicações. A dor pode inibir a tosse efetiva, e inspirações profundas no pós-operatório. Estudos mostram que pacientes que apresentam dor, estão mais sujeitos ao desenvolvimento de atelectasias após as cirurgias cardíacas, reforçando a idéia de que a dor inibe a atividade do diafragma reduzindo os volumes pulmonares. Desta forma, a otimização da analgesia interfere diretamente sobre este mecanismo, sendo capaz de reduzir a incidência de complicações pulmonares no pós-operatório^{3,4}.

O presente estudo demonstrou o benefício da utilização da TENS tratamento para a redução do processo algíco no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Foi observado diminuição da sensação de dor tanto em repouso quanto

à tosse, o que fica mais evidente quando comparado com o grupo placebo, no qual não apresentou melhora dos seus escores de dor.

Baruch¹³, Bayindir²⁰, Benedetti²⁴ e Erdongan²⁷ avaliaram em seus estudos o benefício da TENS e constataram que a eletroestimulação reduz o nível de dor pós-operatório e diminui a quantidade de analgésicos quando comparado com o grupo placebo ou controle.

Bjoldal & col²⁸ publicaram uma metanálise na qual apresentavam trabalhos que utilizaram a TENS como recurso analgésico no período pós-operatório entre 1966 a 2001. Os resultados demonstraram que a TENS reduziu o consumo de medicação analgésica durante os três primeiros dias de pós-operatório, diminuindo os efeitos colaterais da medicação, sendo que um desses efeitos é o de deprimir o centro respiratório. Essa metanálise também demonstrou uma diferença importante na avaliação da dor em pacientes que realizaram a TENS placebo versus a tratamento. Esses resultados corroboram os encontrados em nosso estudo, no qual a diminuição da dor provavelmente foi responsável pelos efeitos positivos à força muscular respiratória e volumes e capacidade pulmonar.

A efetividade da tosse é um fator imprescindível no pós-operatório de cirurgia cardíaca, e sabemos que sem esse recurso o paciente pode apresentar maior risco de infecção respiratória, incrementando a necessidade de maiores cuidados, prolongando seu tempo de internação e custos hospitalares. É sabido que para se ter uma tosse eficaz é necessário haver força na musculatura expiratória e que a dor pode ser um fator que interfira em seu desempenho^{4,26}.

Esse estudo também realizou a avaliação da força muscular respiratória determinado pela mensuração da pressão inspiratória máxima ($P_{i_{max}}$) e pressão expiratória máxima ($P_{e_{max}}$). A pressão expiratória máxima apresentou um aumento após o uso do TENS. A partir desses achados podemos provavelmente correlacionar a relação do processo algico com a redução da força da musculatura respiratória, e quando revertido pode facilitar o processo de higienização pulmonar, eliminação de muco e a efetividade da tosse.

O uso da TENS também foi evidenciado de forma benéfica ao avaliarmos a pressão inspiratória máxima, na qual observamos sua elevação. Esta melhora da força muscular inspiratória pode estar relacionada à redução da dor, podendo propiciar um aumento da ventilação pulmonar e reduzir os índices de atelectasias, sendo esta apontada como uma das principais causas de complicações respiratórias no pós-operatório cardíaco³⁰.

O mesmo não ocorreu no grupo placebo, que à avaliação demonstrou redução das pressões inspiratória e expiratória máximas em seus valores com o uso da TENS. Isso pode estar relacionado a um tempo prolongado de sensação dolorosa, demonstrando que o estímulo algíco pode prejudicar progressivamente o desempenho muscular respiratório.

Em nossos levantamentos bibliográficos não encontramos estudos que comparem o uso da TENS e a força muscular respiratória, no entanto, existem pesquisas que relatam a redução da força muscular respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Johnson³¹ incluiu em seu estudo, 138 pacientes que realizaram cirurgia cardíaca, no qual foram avaliadas as pressões inspiratória e expiratória máximas e função pulmonar em dois períodos: 1) no dia da alta hospitalar – que ocorreu em média no quinto dia de pós-operatório e 2) na oitava semana pós-operatória. Quando realizaram a primeira análise, a dor, de forma subjetiva, foi descrita como leve a moderada. Os autores acreditam que a dor pode ter sido fator limitante para que os pacientes realizassem o esforço máximo. Na oitava semana os pacientes ainda apresentaram redução das pressões respiratórias e função pulmonar comparado com os níveis basais. Presume-se que estes valores estão diminuídos também por fraqueza muscular e conseqüentemente à redução da função pulmonar.

Lock³² e Van Belle³³ avaliaram as pressões respiratórias e função pulmonar na primeira, sexta e oitava semana de pós-operatório de cirurgia cardíaca, e tiveram como resultado uma redução significativa das duas variáveis acima citadas na primeira semana. No entanto, o estudo de Van Belle³⁰, ao avaliar os pacientes na sexta semana, demonstrou que os valores pressóricos

voltaram aos níveis basais, mas a função pulmonar ainda apresentava redução. Já Lock³² demonstrou redução das pressões respiratórias e função pulmonar mesmo na segunda análise ocorrida na oitava semana de pós-operatório. Os autores indagam um possível trauma em regiões costovertebrais, produzindo inibição reflexa dos músculos intercostais de modo que a caixa torácica seria incapaz de resistir interiormente à força da contração do músculo diafragma.

As alterações dos volumes e capacidade em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca são em grande parte responsáveis pela morbidade desses pacientes¹². As atelectasias são as complicações mais freqüentes^{34,35,8}, ocasionadas por diminuição da capacidade residual funcional levando a hipercapnia e hipoxia^{10,6}, pelas alterações da caixa torácica³¹, pelo deslocamento cranial do músculo diafragma. Ocorre alterações da mecânica respiratória⁹ por aumento da resistência das vias aéreas, pela dor pós-operatória³⁶, por paralisia do nervo frênico³⁷, dentre outros.

No presente estudo procuramos relacionar a dor com os volumes e capacidade pulmonar no pós-operatório de cirurgia cardíaca, e foi verificado que após 4 horas de uso da TENS os pacientes apresentaram melhora das mesmas, sendo que o efeito analgésico proporcionado pela TENS permitiu ao paciente realizar inspirações mais profundas, obtendo melhora da capacidade vital comparado ao grupo placebo. Este fato também é notado quando analisamos o volume corrente, que apresentou um aumento de 23% comparado ao grupo placebo. A freqüência respiratória (f) tendeu a diminuir após o uso da TENS, e o volume minuto apresentou uma pequena melhora. Este fato pode ser explicado pelo aumento do VC, que garante uma maior ventilação pulmonar. Estes dados corroboram outros estudos, como o de Ali e col⁷, que relatam a melhora do CV após o uso da TENS. Stratton²¹ avaliou a capacidade vital forçada utilizando a TENS. Os dados indicaram que a capacidade vital forçada (CVF) melhora significativamente com a aplicação da TENS. Outro estudo recém publicado por Cipriano³⁸ demonstrou os efeitos positivos que a TENS trouxe para a função pulmonar de pacientes que realizaram cirurgia cardíaca. Mukerrem²⁷ realizou um estudo controlado, prospectivo randomizado e duplo cego avaliando a eficácia da TENS em cirurgias torácicas, e constatou o benefício trazido pelo

eletroestimulação em seus pacientes, de modo que os mesmos necessitavam de menos analgésicos opióides e aumentaram o esforço para tossir durante a fisioterapia.

Numa análise crítica, nosso presente estudo pode ter importantes limitações: a amostra relativamente pequena justificada pela dificuldade de incluir pacientes que se submetessem ao procedimento cirúrgico com a mesma equipe e o mesmo protocolo anestésico. O tempo de utilização do aparelho pode ser considerado curto (4 horas), e por isso uma limitação, mas um dos objetivos da pesquisa foi analisar a realidade e rotina dos serviços públicos, embora existam outros estudos com avaliação com um tempo maior de até cinco dias de aplicação²⁷. Entretanto vale considerar que em nossa pesquisa o interesse foi verificar o efeito agudo da TENS. A escolha do terceiro dia de pós-operatório para aplicação da TENS foi baseada na necessidade dos pacientes não estarem utilizando analgésicos endovenosos e estarem na enfermaria. Outra limitação do estudo foi ter incluído em nossa amostra cirurgias cardíacas diferentes, por outro lado, o mais importante foi que todos os pacientes eram homogeneizados quanto ao tipo de incisão cirúrgica (toracotomia mediasternal longitudinal).

Finalizando, podemos perceber pela análise dos dados que a TENS reduz a dor no período pós-operatório, provavelmente trazendo melhora na força muscular respiratória e volumes e capacidade pulmonar.

5 CONCLUSÃO

A estimulação elétrica nervosa transcutânea de curta duração é útil no controle da dor no pós-operatório de cirurgia cardíaca e permite a melhora da força muscular respiratória e aumento dos volumes e capacidade pulmonar.

6 ANEXOS**ANEXO 1: Tabela Demográfica**

Indivíduo	Paciente	Sexo	Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (cm)
1	MS	F	65	61	162
2	MM	M	50	80	173
3	LR	M	63	63	151
4	LR	M	50	86	170
5	MJ	F	45	72	163
6	LD	M	69	73	168
7	F M	M	75	88	174
8	FA	F	51	66	150
9	MJ	F	77	60	150
10	RB	M	75	72	165
11	CA	M	57	92	178
12	MC	M	66	51	151
13	SY	M	66	68	170
14	JD	M	54	64	170
15	PC	M	75	63	161
16	JP	F	45	74	168
17	AT	M	62	69	179
18	EG	M	54	82	171
19	A	M	68	66	164
20	TF	F	46	76	152
21	VM	M	55	67	167
22	JS	M	52	87	179
23	JT	M	66	80	169
24	MJ	M	64	64	158
25	JR	M	47	90	176

ANEXO 2: Carta de informação**Protocolo: “ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA DE CURTA DURAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA. AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DA DOR E SUA INTERFERÊNCIA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, VOLUMES E CAPACIDADE PULMONAR”**

Caro Paciente,

O objetivo principal desta pesquisa é verificar se o equipamento de estimulação é capaz de diminuir a dor no pós-operatório, bem como se melhora a capacidade do pulmão.

Para isto, serão realizadas orientações sobre a cirurgia e o pós-operatório, como também serão feitas medidas da capacidade do pulmão.

O equipamento de estimulação será colocado com placas sobre a pele, próximo a cirurgia, e através de um equipamento portátil será produzido uma vibração suave, sendo esta deixada por quatro horas, para vermos se houve diminuição da dor.

Após a colocação das placas de estimulação, faremos pela última vez medidas da capacidade do pulmão, onde não se espera nenhum desconforto ou risco.

Se descobirmos que a estimulação é realmente eficaz para a redução de dor, e melhora da capacidade do pulmão evitaria que os pacientes tomassem muito remédio para dor no pós-operatório e que pudessem Ter alta mais cedo.

Nós colocamos a disposição para responder a qualquer pergunta, ou esclarecer qualquer dúvidas sobre o tratamento.

Nenhuma das pessoas que participarem serão identificadas, como também todos os seus dados serão confidenciais, tendo conhecimento apenas as pessoas que estão ligadas à cirurgia que será realizada.

Caso apresente duvidas, o Senhor(a) poderá obter mais informações através (Ft-Gerson Cipriano Jr.) Tel: 8181-6078, ou (Ft. Cristie Gregorini) Tel: 8489-1434.

Sem mais, agradecemos a sua participação.

TERMO DE CONSENTIMENTO E ESCLARECIMENTO

Eu, _____ Registro Nº: _____; li, entendi e não tenho outras dúvidas sobre a carta de informação da pesquisa *“ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA DE CURTA DURAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA. AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DA DOR E SUA INTERFERÊNCIA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, VOLUMES E CAPACIDADE PULMONAR”*; dando o meu consentimento para participar da mesma.

Assinatura do paciente ou responsável

São Paulo, _____ de _____ de 2007

ANEXO 3

Ficha de Avaliação – Fisioterapia
Disciplina de Cirurgia Cardiovascular – Unifesp

Identificação do Paciente

Nome: _____ R.G: _____ Idade: ____

Sexo: () M () F Quarto/Leito: _____ Profissão: _____

Data de Internação: _____ Alta: _____

Diagnóstico:

H.M.A:

Cirurgia Realizada:

Tempo de Cirurgia: _____ Tempo de CEC: _____ Tempo de Anestesia: _____

Antecedentes Pessoais

() DM () HAS () Febre Reumática () Insuficiência Vascular Periférica

() Dislipidemia () Obesidade () AVC () Asma () DPOC

() Outros: _____

Cirurgia(s) Cardiovascular(es) Prévia:

() RM () Valvular () Outros: _____

Vícios

Tabagismo: () N () S

Tempo: _____ Qtd.: _____

Drogadícios: () N () S

Tipo: _____ Tempo: _____ Qtd.: _____

Alcoolismo: () N () S

Tipo: _____ Tempo: _____ Qtd.: _____

Avaliação Neurológica:

() Orientado () Desorientado

Pupilas: () Isocóricas () Anisocórica

Reflexo Fotomotor : () Não-Reagentes () Reagentes

Avaliação Respiratória com predomínio:

() Costal () Abdominal () Paradoxal

Ritmo Respiratório:

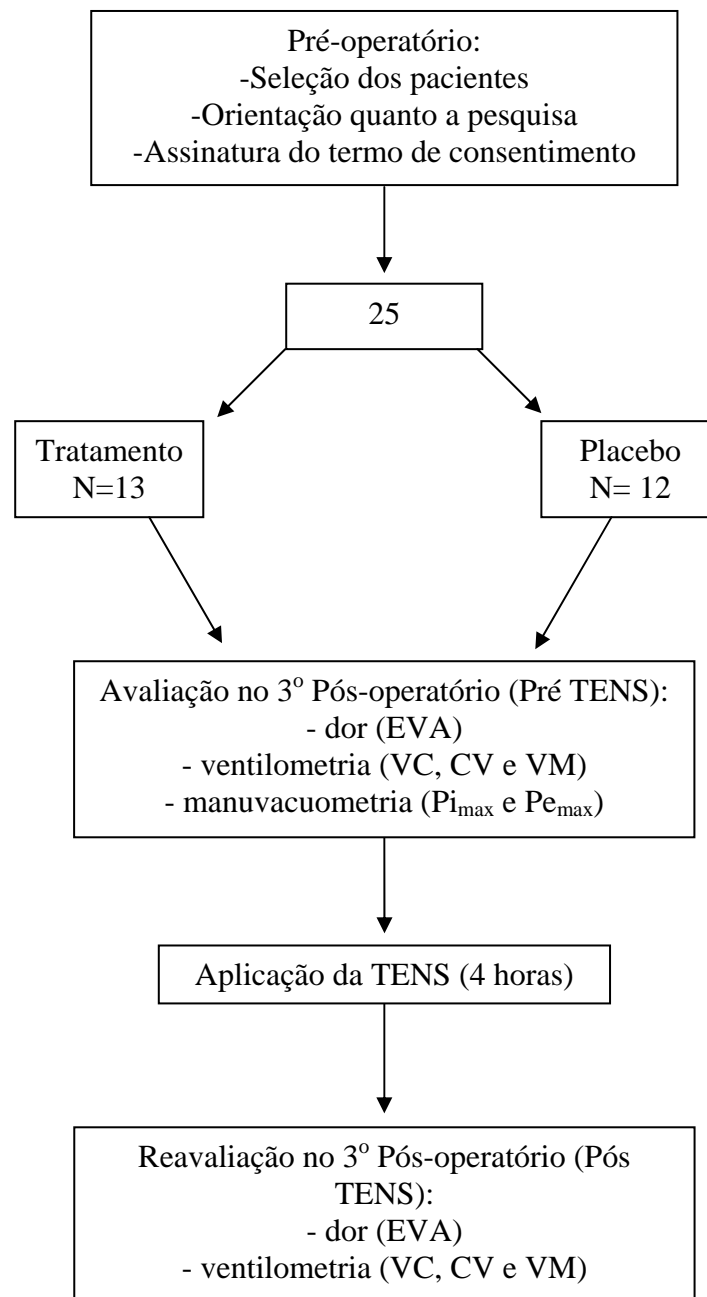
() Regular () Irregular Tipo: _____

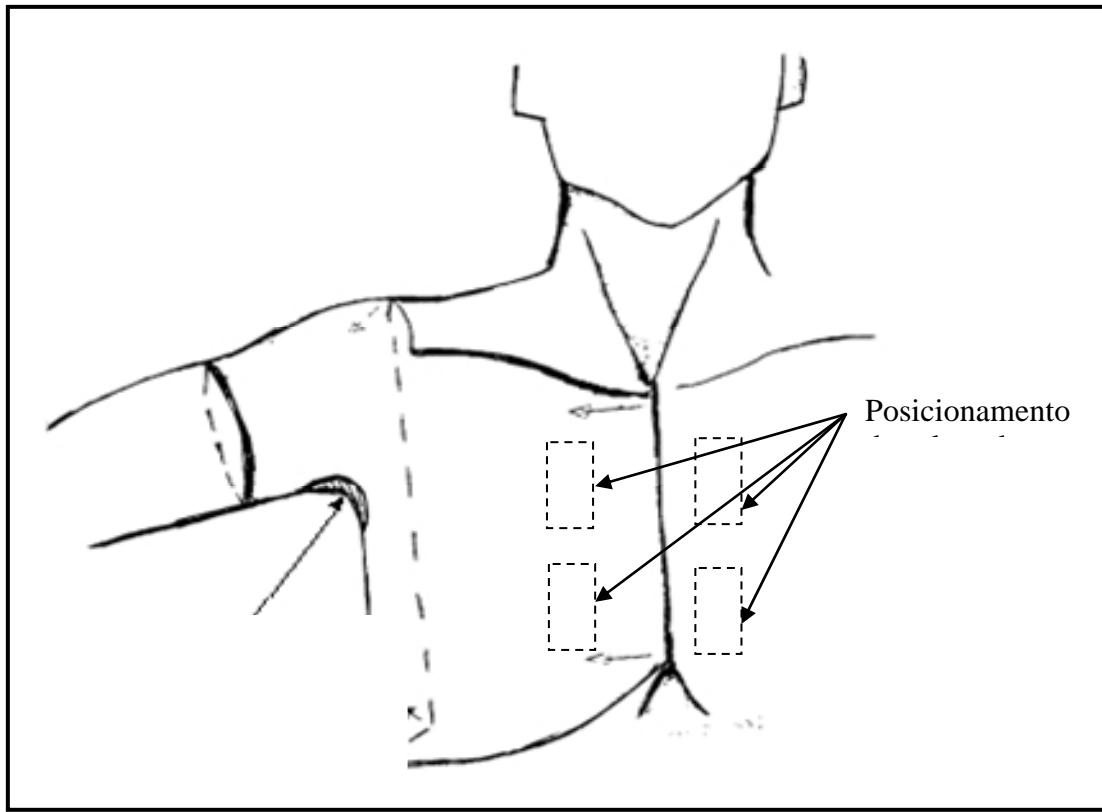
Uso de Musculatura Acessória:

() Não () Sim

Descrição	Pré-operatório	Pós-operatório Pré-TENS	Pós-operatório Pós-TENS
Dados Vitais			
Pulso			
Pressão Arterial (mmhg)			
Dor (Repouso) (unid.)			
Dor (movimento)(unid.)			
Frequência Respiratória			
Saturação O ₂			
Manovacuometria			
Pi _{max} (cm H ₂ O)			
Pe _{max} (cm H ₂ O)			
Citometria			
Diâmetro torácico (cm)			
Diâmetro abdominal (cm)			
Índice tóraco-abdominal			
Observações:			

ANEXO 4: Escala Visual Analógica

ANEXO 5: Distribuição dos pacientes e tratamento

ANEXO 6: Esquema ilustrativo da localização dos eletrodos

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lico M.C. Modulação da dor: Mecanismos analgésicos endógenos. 3ª Ed. São Paulo: Ciência hoje; 1985.
2. Lemonica L. Tratamento de dor pós-operatória em cirurgia cardiovascular: O sistema cardiovascular e a anestesia. Cerqueira JR. São Paulo: EDUNESP; 1997.
3. Foster EL, Kramer JF, Lucy D. et al. Effect of TENS on pain, medications na pulmonary function following coronary bypass surgery. Chest, 1994; 106:1343-1348.
4. Gust R, Petcher S, Gust A, et al. Effect of patient-controlled analgesy on pulmonary complications after coronary bypass grafting. Crit Care Med, 1999, 27:2218-2223
5. Matthay AM, Wiener-Kronish JP. Respiratory management after cardiac surgery. Chest 1989; 95(2): 424-432.
6. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. British Journal Anesthesiology 1997; 78:606-617
7. Ali J, Weisel RD, Layug AB, Kripke BJ, Hechtman HB. Consequences of postoperative alterations in respiratory mechanics. The American Journal Surgery 1974; 128:376-383.
8. Gale GD, Tesdale SJ, Sanders DE, Bradwell PJ, Russel A, Solaric B, York JE. Pulmonary atelectasis and other respiratory complications after cardiopulmonary bypass and investigation of aetiological factors. Canadian Anaesthesiology Society Journal 1979; 26 (1):15-21.
9. Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist H, Strandberg A, Svensson L, Tokics L. Pulmonary densities during anesthesia with muscular relaxation – A proposal of atelectasis. Anesthesiology 1985; 62:422-428.
10. Jonmarker C, Nordstrom L, Werner O. Changes in functional residual capacity during cardiac surgery. British Journal of Anaesthesia 1986; 58: 428-432.

11. Chiavegato LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. *Jornal de Pneumologia* 2000; 26:69-75.
12. Bianco ACM. Insuficiência respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo* 2001; 5:927-940.
13. Klin B, Uretzk G, Magor F. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) after open heart surgery. *Journal Cardiovascular Surgery* 1984; 25:445-448.
14. Slojund BH, Erisson MBE. Endorphins and analgesia produced by peripheral conditioning stimulation. *Advances in pain research and therapy* 1979; 3:124-135.
15. Sato A, Schmidt RF. Somatosympathetic reflexes afferent fibers, central pathways, discharge characteristics. *Physiological review* 1973; 53(4):916-947.
16. Melzack R, Wall P. Pain Mechanisms: A New Theory. *Science* 1965; 150:971-979.
17. Hymes AC. Acute pain control by electrostimulation a preliminary report. *Adv. Neurol.* 1974; 4: 109-123.
18. Vander GD, MCGroft KA. Transcutaneous electrical stimulation in the treatment of postoperative pain. *Am J. Surg.* 1975; 130: 338-356.
19. Shealy CM, Maurer D. Transcutaneous electrical stimulation for control of pain. *Surgery neurology* 1974; 2:45-76.
20. Bayindir O, Paker T, Akpınar B, Erenturk S, Askin D, Aytac A. Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the control postoperative chest pain after cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* 1991; 5(6):589-591.
21. Tyler E, Caldwell C, Ghia JN. Transcutaneous electrical nerve stimulation: an alternative approach to the management of postoperative pain. *Anesthesia and Analgesia* 1982; 61(5):449-456.

22. Stratton SA, Smith MM. Effective of transcutaneous electrical nerve stimulation on forced vital capacity. *Physical Therapy* 1980; 60(1): 45-47.
23. Mills GH, Khan ZP. Effects of temperature on phrenic nerve and diaphragmatic function during cardiac surgery. *British journal of anaesthesia* 1997; 79: 124-135.
24. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, Cavallo A, Cianci R, Giobbe R, et al. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operation. *The Society of Thoracic Surgeons* 1997; 63: 773-776.
25. Neder JA, et al., Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*, 1999. 32(6): p. 719-727.
26. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983; 17: 45-56.
27. Erdogan M, Erdogan A, Erbil N, Karakaya H, Demircan A. Prospective, randomized, placebo-controlled study of the effect of TENS on postthoracotomy pain and pulmonary function. *World journal of surgery* 2005; 29: 1563-1570.
28. Bjordal JM, Johnson MI, Ljunggreen AE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. *European Journal of pain* 2002; 7: 181-188.
29. Sofia RR, Almeida LG. Complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca: Fisioterapia em cardiologia. Regenga MM. 1ª Ed. São Paulo: Roca; 2000.
30. Weissman S. Pulmonary complications after cardiac surgery. *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia* 2004; 8(3): 185-211.
31. Johnson D, Hurst T, Thomson D, Mycyk T, Burbridge B, To T, et al. Respiratory function after cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* 1996; 10(5): 571-577.

32. Locke TJ, Griffiths TL, Mould H, Gibson GJ. Rib cage mechanism after median sternotomy. *Thorax* 1990; 45: 465-468.
33. Belle AFV, Wesseling GJ, Penn OCKM, Wouters EFM. Postoperative pulmonary function abnormalities after coronary artery bypass surgery. *Respiratory Medicine* 1992; 86: 195-199.
34. Schuller D, Morrow LE. Pulmonary complications after coronary revascularization. *Current Opinion in cardiology* 2000; 15: 309-315.
35. Magnusson L, Zemgulis V, Wicky S, Tydén H, Thelin S, Hedenstierna G. Atelectasis is a major cause of hypoxemia and shunt after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology* 1996; 87: 1153-1163.
36. Shapira N, Zabatino SM, Ahmed S, Murphy DMF, Sullivan D, Lemole GM. Determinants of pulmonary function in patients undergoing coronary bypass operations. *The society of thoracic surgery* 1990; 50: 268-273.
37. Wilcox P, Baile EM, Hards J, Muller NL, Dunn L, Pardy RL, Paré PD. Phrenic nerve function and its relationship to atelectasis after coronary artery bypass surgery. *Chest* 1988; 93(4):693-698.
38. Cipriano Jr G, Carvalho ACC, Bernardelli GF, Péris PAT. Short –term transcutaneous electrical nerve stimulation after cardiac surgery: effect on pain, pulmonary function and electrical muscle activity. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 2008;

ABSTRACT

Background: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) is a therapeutic technique that aims at reducing pain level, and postoperative patients can benefit from it. When applied to heart surgery postoperative patients it can improve respiratory muscle strength, volumes and pulmonary capacity. **Objective:** To assess the effectiveness of short-time TENS treatment in reducing pain and its interference with respiratory muscle strength, volumes and pulmonary capacity in postoperative heart surgery patients. **Method:** Randomized prospective study comparing 4-hour TENS and placebo administration in third-day postoperative heart surgery patients. Pain was assessed through visual analog scale and respiratory muscle strength through maximal respiratory pressures, volumes and pulmonary capacity, both before and after administration. **Results:** TENS and placebo groups were similar regarding age, weight and height. Short-time TENS administration reduced pain in postoperative patients. Improvement in respiratory muscle strength, volumes and respiratory capacity was observed in TENS but not placebo group. **Conclusion:** The present study determined that short-time TENS administration was effective in reducing pain and improving respiratory muscle strength, volumes and pulmonary capacity.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)