

LIGIA MARIA FACCI

**COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA
TRANSCUTÂNEA COM OS DA CORRENTE INTERFERENCIAL EM
PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA NÃO ESPECÍFICA:
Ensaio Clínico Randomizado**

Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo – Escola Paulista de
Medicina, para obtenção do título de Doutor
em Ciências da Saúde

**SÃO PAULO
2007**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

LIGIA MARIA FACCI

**COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA
TRANSCUTÂNEA COM OS DA CORRENTE INTERFERENCIAL EM
PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA NÃO ESPECÍFICA:
Ensaio Clínico Randomizado**

Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo – Escola Paulista de
Medicina, para obtenção do título de Doutor
em Ciências da Saúde

Orientador:

Prof^a. Dr^a. Virgínia Fernandes Moça
Trevisani

**SÃO PAULO
2007**

Facci, Ligia Maria

Comparação dos efeitos da estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea com os da Corrente Interferencial em pacientes com lombalgia crônica não específica: ensaio clínico randomizado / Ligia Maria Facci.-- São Paulo, 2007.

xv, 139f

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós-graduação em Medicina Interna e Terapêutica.

Título em inglês: Comparison of effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential current (IFC) in patients with non specific chronic low back pain: randomized clinical trial.

1. Eletroterapia 2. Lombalgia 3. Coluna vertebral 4. Ensaio clínico.

DADOS DO ALUNO

Nome: Ligia Maria Facci

Nome para publicação: Facci, Ligia Maria

Endereço residencial: Rua Alfredo Pujol, 1288

CEP: 87015-250

Telefone: (44)32247040

E-mail: facci@wnet.com.br

FORMAÇÃO

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Estadual de Londrina - 1998.

Especialista em Morfofisiologia Aplicada à Reabilitação e à Educação corporal na Universidade Estadual de Maringá – 2000.

Aprimoramento em Terapia Manual e Postural pelo Cesumar – 2003

Mestre Profissional em Efetividade em Saúde Baseada em Evidências pela Universidade Federal de São Paulo - 2003.

Especialista em Traumato-ortopedia pelo COFFITO - 2006

ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Professora do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá desde 2002.

Professora do curso de Fisioterapia da Uningá - 2002-2004.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**DISCIPLINA DE MEDICINA DE URGÊNCIA E MEDICINA
BASEADA EM EVIDÊNCIAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
INTERNA E TERAPÊUTICA**

Chefe do Departamento: Profa. Dra. Emília Inoue Sato

Coordenador do Programa de Pós-graduação: Prof. Dr. Álvaro Nagib Atallah

LIGIA MARIA FACCI

**COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA
TRANSCUTÂNEA COM OS DA CORRENTE INTERFERENCIAL EM
PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA NÃO ESPECÍFICA:
Ensaio Clínico Randomizado**

PRESIDENTE DA BANCA:

Prof^a. Dr^a. Virgínia Fernandes Moça Trevisani

BANCA EXAMINADORA

TITULARES

Prof. Dr. Ari Stiel Radu

Prof^a. Dr^a. Fânia Cristina dos Santos

Prof. Dr. Hernani Pinto de Lemos Junior

Prof^a. Dr^a. Lúcia Stella Goulart

SUPLENTE

Prof. Dr. Humberto Saconato

Prof^a. Dr^a. Maria Stella Peccin da Silva

Aprovada em: 29/11 /2007

Dedicatória

Aos meus pais, pela força do caráter, honestidade e dignidade que me ensinaram, pela oportunidade e apoio que me proporcionaram, além do amor constante, sacrifício e ternura que me impulsionaram a chegar até aqui.

Agradecimentos

À Deus, por ter permitido e indicado meu caminho até aqui, iluminando-me e me acompanhando nas fases mais obscuras de minha vida.

À Profa. Dra. Virgínia Fernandes Moça Trevisani, pelos ensinamentos, extrema compreensão em cada uma das etapas da minha formação nesta escola e pelo brilhantismo na orientação deste estudo.

À minha família, Antonio, Tânia, Telma, Toni, Letícia, Maria Eduarda, Maria Fernanda, Vânia, Piti e Isadora, que estiveram me apoiando nas etapas mais difíceis de minha vida, estimulando-me a iniciar e a concluir este trabalho.

À minha irmã Telma, pelo imprescindível auxílio técnico e sacrifício para o fazer.

Ao Centro Cochrane do Brasil pela infra-estrutura disponibilizada.

Aos funcionários Davi Leite da Silva e Mauro Ishioka, pela amizade, incentivo, dedicação e assistência, e a Anderson Anacleto e Amélia pela constante disponibilidade;

À Profa. Terezinha Guedes, pela ajuda nos cálculos estatísticos.

Ao Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá pela disponibilização de equipamentos e local.

Aos meus amigos, Siméia, Jean e Fábio, pelas extensas horas de trabalho e das conversas que pareciam não ter fim.

Sumário

DEDICATÓRIA.....	VII
AGRADECIMENTOS	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE TABELAS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	XIV
RESUMO.....	XV
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	5
1.1.1 Objetivo geral.....	5
1.1.2 Objetivos específicos.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 Considerações sobre a Lombalgia	7
2.1.1 Definição.....	7
2.1.2 Incidência e prevalência	7
2.1.3 Causas	9
2.1.4 Fatores de risco	9
2.1.5 Capacidade funcional	11
2.1.6 Tratamento	13
2.2 Considerações sobre a Eletroterapia	16
2.2.1 Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)	16
2.2.1.1 Definição	16
2.2.1.2 Mecanismos de ação	17
2.2.1.3 Parâmetros de regulação.....	19
2.2.1.4 Redução do consumo medicamentoso.....	23
2.2.1.5 Período de analgesia	23
2.2.1.6 Efeitos colaterais e Contra-indicações.....	24
2.2.1.7 TENS e Efeito Placebo	24
2.2.1.8. Resultados de estudos prévios com a TENS.....	26
2.2.1.9 TENS no tratamento da Lombalgia.....	28
2.2.2 Corrente Interferencial (CI).....	31
2.2.2.1 Definição	31
2.2.2.2 Mecanismos de ação	32
2.2.2.3 Parâmetros de regulação.....	33
2.2.2.4 Redução do consumo medicamentoso.....	36
2.2.2.5 Período de analgesia	36
2.2.2.6 Efeitos colaterais e contra-indicações.....	37
2.2.2.7 Corrente Interferencial e Efeitos Placebo.....	37

2.2.2.8 Resultados de estudos prévios com a Corrente Interferencial.....	38
2.2.2.9 Corrente Interferencial no tratamento da Lombalgia.....	40
2.2.3 Estimulação elétrica transcutânea comparada (TENS) à Corrente Interferencial (CI).....	41
3 MÉTODOS	43
3.1 Tipo de estudo.....	44
3.2 Local.....	44
3.3 Participantes.....	44
3.4 Procedimentos.....	45
3.5 Randomização.....	46
3.7 Desfechos clínicos.....	48
3.7.1 Desfechos primários.....	48
3.7.2 Desfechos secundários.....	49
3.7.2.1 Capacidade Funcional.....	49
3.7.2.2 Utilização de medicamentos e efeitos colaterais.....	50
3.7.2.3 Efeitos colaterais.....	50
3.7.2.4 Aderência ao tratamento.....	50
3.8 Mascaramento.....	50
3.9 Análise estatística.....	51
3.9.1 Cálculo do tamanho da amostra.....	52
3.10 Conflitos de interesse.....	53
3.11 Considerações éticas.....	54
4 RESULTADOS.....	55
4.1 Desfechos avaliados.....	62
4.1.1 Intensidade da dor (EVA).....	62
4.1.1.1 Intensidade da dor diária.....	62
4.1.1.2 Intensidade da dor antes e depois do tratamento.....	66
4.1.2 Avaliação pelo Questionário de dor McGill (QDM).....	70
4.1.3 Período de Analgesia.....	74
4.1.4 Capacidade Funcional.....	75
4.1.5 Utilização de medicamentos.....	77
4.1.6 Efeitos colaterais.....	80
4.1.7. Análise por intenção de tratar (ITT).....	80
5 DISCUSSÃO.....	82
7 CONCLUSÕES.....	88
6 ANEXOS.....	90
7 REFERÊNCIAS.....	107
ABSTRACT.....	122

Lista de Figuras

Figura 1 - Fluxograma de alocação e seguimento dos participantes do estudo.	60
Figura 2 – Intensidade de dor (EVA) ao início e no final de cada sessão dos pacientes do grupo 1.	64
Figura 3 - Intensidade de dor (EVA) ao início e no final de cada sessão dos pacientes do grupo 2.	64
Figura 4 - Médias de redução na Intensidade de dor (EVA) dos grupos de tratamento por sessão.	65
Figura 5 - Médias de Intensidade de dor (EVA) inicial e final por grupo de tratamento.	Erro! Indicador não definido.
Figura 6 - Médias da redução de Intensidade de dor (EVA) em cada um dos grupos.	67
Figura 7 - Médias da redução de PPI (Intensidade de Dor Presente) de cada grupo.	72
Figura 8 - Médias da redução de PRI (Índice de Classificação da dor) de cada grupo.	72
Figura 9 - Médias da redução de NWC (Número de Palavras Escolhidas) de cada grupo.	73
Figura 10 - Comparação das médias dos períodos analgésicos promovidos pela TENS e pela CI.	74
Figura 11 - Variações na Capacidade Funcional avaliada pelo Questionário Roland-Morris antes (QRM Inicial) e depois (QRM final) do tratamento nos três grupos.	76
Figura 12 - Médias da redução na pontuação do QRM em cada grupo.	76

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características dos pacientes incluídos no estudo.	58
Tabela 2 - Distribuição da Intensidade da dor inicial.	59
Tabela 3 - Comparação das características dos pacientes que concluíram o tratamento com as dos desistentes.	61
Tabela 4 - Intensidade de dor (EVA) antes do tratamento em cada uma das sessões.	62
Tabela 5 - Intensidade de dor (EVA) depois do tratamento em cada uma das sessões.	63
Tabela 6 - Médias de redução de Intensidade de dor (EVA) dentro dos grupos.	65
Tabela 7 - Médias da redução da intensidade de dor (EVA) dentro dos grupos.	67
Tabela 8 - Distribuição da intensidade da dor final.	68
Tabela 9 - Distribuição dos pacientes quanto às alterações da dor após o tratamento.	68
Tabela 10 - Distribuição da intensidade da dor final e inicial no Grupo 1.	69
Tabela 11 - Distribuição da intensidade da dor final e inicial no Grupo 2.	69
Tabela 12 - Distribuição da intensidade da dor final e inicial no Grupo 3.	70
Tabela 13 - Resultado da Análise de Variância para medidas repetidas do Questionário McGill.	70
Tabela 14 - Médias de PPI (Índice de Classificação da Dor), PRI (Intensidade de Dor Presente) e NWC (Número de Palavras Escolhidas) dentro dos grupos.	71
Tabela 15 - Médias de redução dos índices PPI (Intensidade de Dor Presente), PRI (Índice de Classificação da Dor) e NWC (Número de Palavras Escolhidas) dentro dos grupos.	73
Tabela 16 - Médias do tempo de analgesia (em horas) em cada grupo de tratamento.	75

Tabela 17 - Médias da redução na pontuação do Questionário Rolland-Morris (QRM) dentro dos grupos.....	77
Tabela 18 - Distribuição de freqüências do uso de medicamentos no grupo 1	78
Tabela 19 - Distribuição de freqüências do uso de medicamentos no grupo 2.....	78
Tabela 20 - Distribuição de freqüências do uso de medicamentos no grupo 3.....	78
Tabela 21 - Distribuição de freqüências do consumo de AINH durante o tratamento	79
Tabela 22 - Distribuição de freqüências do consumo de analgésicos durante o tratamento.	79
Tabela 23 - Distribuição de freqüências do uso de AINH e analgésicos durante o tratamento.	80
Tabela 24 - Distribuição da intensidade da dor final em todos os pacientes que iniciaram o estudo.	81

Erro! Indicador não definido.

Lista de abreviaturas e símbolos

μs	Microsegundos
ΔF	Delta f
AINH	Antiinflamatórios não-hormonais
AMF	Amplitude de modulação de frequência
EVA	Escala Visual Analógica
CI	Corrente Interferencial
CESUMAR	Centro Universitário de Maringá
cm	Centímetros
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corpórea
Hz	Hertz
Kg	Kilogramas
mm	Milímetros
NWC	Número de palavras escolhidas
PPI	Intensidade da dor presente
PRI	Índice de classificação da dor
QDM	Questionário de dor McGill
QRM	Questionário Roland-Morris
TENS	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea

RESUMO

Introdução: Os equipamentos de eletroterapia mais utilizados no tratamento da lombalgia crônica não-específica são a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) e a Corrente Interferencial (CI). Ainda são escassas, porém, as evidências que justifiquem a sua utilização na prática clínica. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da Estimulação Elétrica Transcutânea (TENS) com os da Corrente Interferencial (CI) em pacientes com lombalgia crônica não-específica. **Métodos:** Cento e cinquenta pacientes com lombalgia crônica não-específica foram randomicamente divididos em três grupos: 1) TENS; 2) Corrente Interferencial e 3) Controle. Os pacientes designados à eletroterapia receberam 10 sessões de 30 minutos, em dias consecutivos, enquanto os pacientes do grupo controle permaneceram sem tratamento pelo mesmo período. Todos os pacientes foram avaliados, antes e depois do protocolo de tratamento, quanto à intensidade de dor através da EVA e do Questionário McGill; capacidade funcional, pelo questionário Roland-Morris; e utilização de medicamentos adicionais ao tratamento. **Resultados:** Cento e trinta e sete pacientes completaram o protocolo de tratamento, sendo 72,7% do sexo feminino e 27,3% do masculino, com média de idade de $47,16 \pm 15,93$ anos. Com relação à intensidade de dor, houve redução média na EVA de 44,86 mm (IC: -52,4; -35,6) no grupo 2, de 39,18 mm (IC: -48,7; -29,7) no grupo 1, e de 8,53 mm (IC: -15,7; -01,3) no grupo 3, e no questionário McGill a redução do PPI no grupo 1 foi mais evidente, e do PRI e do NWC no grupo 2. No questionário Roland Morris, o grupo 2 teve redução média de 7,20, o grupo 1 de 6,59 e o grupo 3 de 0,70 pontos. É importante destacar que 84% dos pacientes do grupo 1, 75% do grupo 2 e 34% do grupo 3 deixaram de tomar o medicamento após tratamento. Em todos os desfechos investigados, o grupo Controle apresentou diferença estatisticamente significativa com relação aos demais grupos ($p < 0,0001$), mas, apesar dos pacientes que receberam CI terem obtido melhores resultados na redução da dor e na melhora da capacidade funcional, estes não foram estatisticamente significantes quando comparados ao grupo de TENS ($p > 0,05$). **Conclusão:** No tratamento da lombalgia crônica não-específica, tanto a TENS como Corrente Interferencial melhoram a capacidade funcional, reduzem a dor e diminuem a utilização de medicamentos quando comparados ao controle. Não há diferença, entretanto, entre os efeitos dos dois equipamentos de eletroterapia.

Palavras-chave: Eletroterapia, Lombalgia, Coluna vertebral, Ensaio clínico.

1 INTRODUÇÃO

A incidência dos problemas relacionados com dores na coluna é bastante freqüente, justificando seu estudo como doenças epidêmicas e sociais. Estas afecções, embora benignas e de recuperação espontânea, na maioria dos casos, causam grande prejuízo econômico aos países, e podem gerar importantes limitações físicas (Van TULDER *et al.*, 2002; KNOPLICH, 2003).

A lombalgia, queixa de dor na coluna lombar com ou sem irradiação, é o segundo motivo mais comum que leva trabalhadores a procurar assistência à saúde (Van TULDER *et al.*, 2002). Esta afecção pode ser classificada em “específica”, quando os sintomas são causados por um único mecanismo patológico, ou não específica, quando não estão estabelecidos os fatores causais (AIRAKSINEN *et al.*, 2004; FURLAN *et al.*, 2007; Van TULDER *et al.*, 2002). De acordo com o tempo de queixa, a lombalgia ainda é subdividida em aguda, subaguda e crônica (DeROSA e PORTERFIELD, 1992; Philadelphia, 2001; MINKOFF *et al.*, 2002).

Numerosos métodos fisioterápicos têm sido utilizados para o tratamento da dor lombar crônica, podendo ser mencionados o repouso (HAGEN *et al.*, 2007), a massagem (FURLAN *et al.*, 2007), os exercícios (HAYDEN *et al.*, 2007), a educação (HEYMANS *et al.*, 2006), a tração vertebral (HARTEN *et al.*, 2003; CLARKE *et al.*, 2007), a manipulação (ASSEDELFT *et al.*, 2007), e a eletroterapia, em especial a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (KHADILKAR *et al.*, 2007). Os resultados destas alternativas terapêuticas, entretanto, não têm sido suficientes, na maioria dos estudos, para determinar evidências científicas que sejam úteis na prática clínica (Van TULDER *et al.*, 1997a; DeROSA e PORTERFIELD, 1992).

Os objetivos principais do tratamento na lombalgia são reduzir o quadro algico e melhorar a capacidade funcional, efeitos estes que somente ocorrerão através da execução de um programa de exercícios associado aos demais recursos (DeROSA e PORTERFIELD, 1992; JACKSON, 2001). Em alguns pacientes, entretanto, a dor causa importante limitação na capacidade física, o que dificulta a execução de exercícios. Uma vez controlada a dor, os pacientes estarão mais hábeis para realizar as atividades programadas, justificando-se, deste modo, a utilização da eletroterapia (SLUKA e WALSH, 2003; JARIT *et al.*, 2003).

A eletroterapia, método analgésico não invasivo e não farmacológico, onde há aplicação transcutânea de correntes elétricas, é uma alternativa adicional para o alívio da dor lombar. Os equipamentos mais utilizados com este objetivo na prática clínica são a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) e a Corrente Interferencial (CI) (LINDSAY *et al.*, 1995; ROBERTSON e SPURRIT, 1998; LI e BOMBARDIER, 2001).

A investigação da efetividade da TENS no tratamento da lombalgia crônica tem induzido à realização de muitos estudos (STONNINGTON *et al.*, 1976 ; FOX e MELZACK, 1976; MELZACK *et al.*, 1983; DEYO *et al.*, 1990a; MARCHAND *et al.*, 1993; CHEING e HUI-CHAN, 1999; KHADILKAR *et al.*, 2007), não tendo estes, na maioria das vezes, encontrado resultados estatisticamente significantes quando comparados a grupos placebo (LANGLEY *et al.*, 1984; KHADILKAR *et al.*, 2007).

Com relação à aplicação da CI, alguns trabalhos foram realizados para verificar seus efeitos sobre a dor induzida experimentalmente (JOHNSON e TABASAM, 2002; JOHNSON e TABASAM, 2003a) e em doenças músculo-esqueléticas (TAYLOR *et al.*, 1987; JARIT *et al.*, 2003; RAIMUNDO *et al.*, 2004). A respeito de sua aplicação na dor lombar, porém, há escassez de investigações (ROIG *et al.*, 1992; WERNERS *et al.*, 1999; HURLEY *et al.*, 2001; HURLEY *et al.*, 2004; HURLEY *et al.*, 2005), permanecendo seus efeitos pouco esclarecidos.

Recentemente foram realizados estudos para comparar os efeitos analgésicos da TENS aos da CI em indivíduos saudáveis com dor induzida experimentalmente, não sendo encontradas diferenças estatisticamente significantes entre eles (JOHNSON e TABASAM, 1999; CRAMP *et al.*, 2000; CHEING e HUI-CHUAN, 2003; JOHNSON e TABASAM, 2003a). Estes achados têm questionado a continuidade da utilização destas correntes para alívio de dor. Não foram, além disso, encontrados trabalhos que comparassem os dois equipamentos no tratamento da lombalgia crônica.

Outro empecilho com relação à utilização da eletroterapia que provavelmente tenha interferido nos resultados inexpressivos encontrados nos estudos é a falta de evidência de qual seja a regulação dos aparelhos mais eficaz para cada quadro clínico. De acordo com alguns autores (JOHNSON *et al.*, 1989;

JOHNSON *et al.*, 1991), as taxas de frequência menores da TENS são mais aplicáveis em casos de dores crônicas, porém um grande número de pesquisas tem utilizado frequências altas para estes quadros.

Com relação à calibragem da CI, que utiliza amplitude de modulação de frequência (AMF), apesar de alguns trabalhos terem recomendado diferentes regulagens de AMF para a promoção de analgesia, ainda não há consenso sobre os valores ideais para a escolha em quadros agudos, subagudos e crônicos (PALMER e MARTIN, 2003). Na prática clínica, no entanto, utilizam-se valores abaixo de 80 Hz para dor crônica, entre 80 e 120 Hz para subaguda e acima de 130 Hz para aguda.

São inúmeras as vantagens teóricas da TENS em relação à CI que justifiquem a sua utilização. Os aparelhos de TENS, normalmente, são relativamente baratos, podem ser portáteis e funcionar com baterias, além de que os pacientes têm oportunidade de utilizar em domicílio. Já os equipamentos de CI são mais caros, não portáteis na maioria das vezes, requerem fonte de energia para o funcionamento, e necessitam de um fisioterapeuta para a aplicação (PALMER *et al.*, 1999; JOHNSON e TABASAM, 2003b).

Com relação às vantagens da aplicação da CI, justifica-se pela facilidade da corrente: o fato de a pele oferecer alta impedância aos pulsos de frequência da TENS mantém as correntes superficiais e mais desconfortáveis, e com a aplicação das frequências médias da CI estas passarão mais facilmente devido à menor impedância oferecida. Além disso, as correntes médias são mais uniformes na sua distribuição, possuem maior intensidade perto dos eletrodos, promovendo, assim, efeitos mais profundos e confortáveis (LOW e REED, 2001).

Baseado neste contexto, o objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da TENS com os da à CI e ao controle no alívio da dor lombar crônica não-específica.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

- Verificar a efetividade da TENS quando comparada à da CI e ao controle no alívio da dor lombar crônica não-específica.

1.1.2 Objetivos específicos

- Investigar a melhora da intensidade da dor, a cada sessão e após o término do protocolo de tratamento, em pacientes submetidos à TENS e à CI.
 - Verificar o período de analgesia proporcionado pela utilização da TENS e da CI.
 - Avaliar as alterações da capacidade funcional promovidas pela utilização dos dois recursos de eletroterapia.
 - Investigar a prevalência de efeitos colaterais com a utilização da TENS e da CI.
 - Verificar o grau de aderência dos participantes em relação ao tipo de intervenção.
-

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações sobre a Lombalgia

2.1.1 Definição

A lombalgia, definida por queixa de dor muscular ou rigidez localizada abaixo da margem costal e acima da região glútea, é uma queixa bastante freqüente na prática clínica (Van TULDER *et al.*, 2002; AIRAKSINEN *et al.*, 2004), podendo apresentar dor irradiada para membros inferiores em cerca de 20% dos pacientes (CASSIDY *et al.*, 2005).

A queixa de dor na região lombar pode ainda ser designada específica quando estão definidos os fatores causais, tais como: hérnia discal, infecções, inflamações, fraturas e tumor; ou não específica, quando os sintomas não têm causa esclarecida (Van TULDER *et al.*, 2002; AIRAKSINEN *et al.*, 2004; FURLAN *et al.*, 2007).

De acordo com o período de instalação, a dor lombar pode ser classificada em aguda, quando a dor perdura há menos de quatro semanas, subaguda, persistindo entre quatro e 12 semanas, ou crônica, com período mínimo de três meses de queixa (DeROSA e PORTERFIELD, 1992; Philadelphia, 2001; MINKOFF *et al.*, 2002).

2.1.2 Incidência e prevalência

Vários estudos epidemiológicos foram realizados para investigar a presença de dor lombar crônica em diferentes populações (Van TULDER *et al.*, 2002), pois a sua prevalência entra no contexto da dor de uma forma geral. A dor na coluna vertebral tem uma incidência anual de 10-15% da população adulta, e uma prevalência de 15 a 30%, sendo crescente em indivíduos até 65 anos e declinando após esta idade (ANDERSSON, 1999).

Leclerc *et al.* (2005) detectaram queixas crônicas relacionadas à coluna em cerca de 8% de uma população francesa investigada entre 40 e 64 anos, tendo

esta prevalência aumentado com a idade, em especial, na faixa etária entre 55 e 64 anos.

Na investigação das doenças musculoesqueléticas de trabalhadores cubanos, a dor sacrolombar foi a mais citada, em especial em indivíduos com mais de 30 anos (AGUIRRE *et al.*, 2000).

Quanto ao sexo, menciona-se que as mulheres são mais acometidas (HAGEN e THUNET, 1998; ANDERSSON, 1999; CASSIDY *et al.*, 2005; SWINKELS *et al.*, 2005), em especial na faixa etária acima dos 40 anos (CASSIDY *et al.*, 2005; LECLERC *et al.*, 2005)

No Brasil faltam estatísticas sobre o assunto, e as únicas informações são fornecidas pelo INSS, na área de perícia médica. Em 1976 as doenças reumáticas, incluindo as enfermidades da coluna, ocuparam o terceiro lugar, e em 1978 essas doenças passaram para o segundo lugar. Nas estatísticas de 1986, já com a denominação de doenças musculoesqueléticas, passou a ser a primeira causa de afastamento do trabalho e, neste mesmo ano, esta afecção foi a terceira causa de aposentadoria no Brasil (KNOPLICH, 2003).

Silva *et al.* (2004) realizaram um estudo com o objetivo de determinar a prevalência da dor lombar crônica, no Sul do Brasil, entre 3182 indivíduos maiores de 20 anos. Os resultados desta pesquisa demonstraram uma prevalência de 4,2% de lombalgia, com tempo médio de duração de 82,6 dias, tendo a queixa maior prevalência entre indivíduos com faixa etária entre 50 e 59 anos e do sexo feminino.

A lombalgia apresenta períodos de exacerbações e de recorrência (Van TULDER *et al.*, 2002). Cassidy *et al.* (2005), em um estudo coorte, verificaram que, em um período de seis meses a um ano de acompanhamento de lombálgicos, cerca de 40,2% mantiveram seus sintomas, tendo a gravidade aumentado em 14,2%, enquanto apenas 26,8% tiveram resolução total. Além disto, estes autores concluíram que os jovens apresentam menor potencial para persistência e maior para a resolução do quadro álgico.

Hestbaek *et al.* (2003) realizaram uma revisão sistemática com 36 estudos para investigar o curso natural da lombalgia. Os resultados desta pesquisa

indicaram que, entre os pacientes com história de lombalgia, houve prevalência de 56% de outra crise comparada a 22% dos que não tiveram episódio anterior. Além disto, 62% dos pacientes permaneceram com dor após um ano, 60% apresentaram recidiva de dor e 33% faltaram ao trabalho novamente.

2.1.3 Causas

A dor lombar pode ser proveniente de várias estruturas corporais, incluindo ligamentos, facetas articulares, periósteo vertebral, musculatura paravertebral, fáschia, anel fibroso e raízes nervosas. As causas mais comuns são as lesões músculo-ligamentares, processos degenerativos dos discos e das facetas articulares, estenoses e hérnia discal (DEYO *et al.*, 1992).

A lombalgia não específica está comumente relacionada com causas mecânicas, não se associando condições como infecção, neoplasia ou fraturas (PHILLIPS *et al.*, 2003). Há dificuldade, entretanto, para se estabelecer o diagnóstico anatômico e patológico com exatidão, gerando a utilização de termos como estiramento, entorse ou torção (DEYO e WEINSTEIN, 2001).

Estima-se que cerca de noventa por cento dos pacientes com lombalgia não possui diagnóstico clínico preciso (Van TULDER *et al.*, 2002). Sugere-se que a anamnese adequada auxilia no estabelecimento dos objetivos e nas condutas terapêuticas (DEYO e WEINSTEIN, 2001), mesmo porque não há evidências de que a presença de achados em exames complementares está diretamente relacionada ao quadro clínico apresentado (Van TULDER *et al.*, 1997b).

2.1.4 Fatores de risco

Alguns fatores de risco têm sido associados com as desordens lombares, e, segundo Van Tulder *et al.* (2002), estes podem ser classificados em individuais, psicossociais e ocupacionais.

São designados fatores de risco individuais: a idade, a atividade física, a força de músculos abdominais e paravertebrais, o tabagismo, a obesidade, o baixo

nível educacional e os altos índices de dor e incapacidade (Van TULDER *et al.*, 2002).

Como mencionado anteriormente, a incidência de dor lombar, de acordo com vários estudos, é maior em mulheres e aumenta conforme a idade (HAGEN e THUNET, 1998; SILVA *et al.*, 2004; CASSIDY *et al.*, 2005; SWINKELS *et al.*, 2005; LECLERC *et al.*, 2005).

Recentes revisões sistemáticas estudaram a influência do tabagismo (LEBOUEF-YDE, 1999), do peso corpóreo (LEBOUEF-YDE, 2000a) e do álcool (LEBOUEF-YDE, 2000b) no desenvolvimento da lombalgia.

O tabagismo tem sido sugerido como um fator de risco fraco, não sendo relacionado como causa de lombalgia (LEBOUEF-YDE, 1999). Da mesma forma, apesar de 32% dos estudos estudados na revisão sistemática sobre a influência do peso corpóreo no desenvolvimento da lombalgia terem encontrado esta relação, o autor não encontrou evidências suficientes que comprovassem esta influência (LEBOUEF-YDE, 2000a).

A associação do álcool com a lombalgia foi estudada em uma revisão sistemática de nove estudos, não sendo verificada relação entre este fator e a doença (LEBOUEF-YDE, 2000b).

Como fatores ocupacionais são mencionados: o trabalho manual, posturas mantidas em flexão e torção, vibração corpórea, suporte social no trabalho, insatisfação com o trabalho, carregar peso, dentre outros (Van TULDER *et al.*, 2002).

Linton (2001) realizou uma revisão sistemática de 21 estudos, concluindo que há forte evidência de que a insatisfação com o trabalho, função monótona, as relações no trabalho, a demanda e o estresse são fatores de risco para a dor na coluna vertebral. Ainda foi encontrada moderada evidência de que o local de trabalho, a crença de que esse é perigoso e o esforço emocional são fatores de risco para a dor na coluna vertebral.

Coincidente com estes achados, encontraram-se que, dentre as doenças musculoesqueléticas de trabalhadores cubanos, a dor lombosacra foi a mais

freqüente, principalmente entre trabalhadores de produção, envolvidos em atividades manuais (AGUIRRE *et al.*, 2000).

Leclerc *et al.* (2005) encontraram que a proporção de trabalhadores manuais com problemas na coluna é maior que na população geral, tanto em homens, como em mulheres.

O posto de trabalho, o tempo de serviço, a intensidade de esforço físico, o levantamento de pesos e as tarefas específicas do trabalho têm relação direta com a causa de lombalgia (NORIEGA-ELIO *et al.*, 2005).

Em um estudo brasileiro, Silva *et al.* (2004) encontraram maior prevalência de lombalgia crônica entre indivíduos com escolaridade baixa, mulheres, tabagistas, com Índice de Massa Corpóreo (IMC) elevado, que trabalhavam deitados, carregavam peso no trabalho e realizavam movimentos repetidos. O nível de atividade física, normalmente correlacionado esta doença, não teve relação com a queixa.

O estresse, a ansiedade, o humor, a função cognitiva, a depressão, a somatização e a instabilidade emocional são fatores de risco denominados psicológicos (Van TULDER *et al.*, 2002).

Há pesquisas relatando que os problemas psicossociais têm importante papel na dor lombar crônica não específica. A ansiedade, a depressão e o estresse, entretanto, podem ser secundárias à dor na coluna (ANDERSSON, 1999; MARQUES *et al.*, 2001). Linton (2000) encontrou relação entre os fatores de risco psicológicos e a lombalgia, salientando a sua influência na transição de quadros agudos para crônicos.

2.1.5 Capacidade funcional

A lombalgia não específica pode ser considerada, atualmente, um importante problema de saúde socioeconômico (HAGEN e THUNET, 1998; Van TULDER *et al.*, 1995; PHILLIPS *et al.*, 2003), e uma das maiores causas de

incapacidade e ausência no trabalho (ANDERSSON, 1999; SKARE, 1999), especialmente em países desenvolvidos (ANDERSSON, 1999).

As significantes repercussões socioeconômicas desta afecção ocorrem pela restrição nas atividades da vida diária e na capacidade funcional. Leclerc *et al.* (2005) verificaram que a principal dificuldade nas atividades de vida diária mencionada pelos indivíduos com queixas crônicas relacionadas à coluna vertebral foi apanhar algo no chão e carregar em média cinco kilogramas (kg) por cerca de 10 metros. Com relação às diferenças de sexo, os homens entre 55 e 64 anos se queixam de dificuldade para cortar as unhas dos pés, enquanto as mulheres, em especial com menos de 55 anos, com frequência relatam problemas para se deitar e se levantar da cama.

Hagen e Thunet (1998) encontraram que, dentro de um ano de acompanhamento de trabalhadores da Noruega, 74% das faltas por um dia, 19% por dois dias e 7% das ausências por três ou mais dias, ocorreram por dor lombar. Essa doença, além disso, foi responsável por 13% das licenças médicas e 17% dos dias de ausência no trabalho, tendo sido a média de faltas de 43 dias.

Silva *et al.* (2004) relataram que 76% dos pacientes com lombalgia crônica mencionaram dificuldades para realizar suas atividades de trabalho, e 25% dos pacientes se ausentaram por este motivo.

Um estudo retrospectivo recente verificou que dentre trabalhadores que apresentaram lesão ou queixa na região lombar, cerca de 17% ficaram incapacitados para o trabalho e 34% procuraram cuidados da saúde pelas recidivas de crises. A média de afastamento do trabalho foi de 141 dias para aqueles que se ausentaram no serviço por recorrência de crise e procuraram tratamento, 52 dias para os que apenas passaram por nova crise e 26 dias para os que somente buscaram tratamento. Verificou-se, além disso, que os indivíduos com recorrência de crise apresentaram altos custos de tratamento e de indenização, além de maior afastamento do trabalho quando comparados aos que não tiveram novos episódios de crise (WASIAK *et al.*, 2006).

É importante salientar, ainda, que quanto maior o tempo de afastamento inicial do trabalho para o tratamento menor é a probabilidade de que o paciente com lombalgia retorne à sua atividade profissional (SKARE, 1999).

2.1.6 Tratamento

Diante do fato de que na maioria das vezes a causa específica da queixa de dor lombar não será estabelecida, o tratamento está voltado ao alívio dos sintomas e à prevenção de recidivas (Van TULDER *et al.*, 1997b).

São vários os objetivos a serem alcançados no tratamento da lombalgia, dentre eles: 1) reduzir ou modificar o quadro álgico; 2) melhorar a capacidade funcional; 3) melhorar a força e a resistência muscular; 4) reeducar a postura e 5) educar o paciente (DeROSA e PORTERFIELD, 1992; MINKOFF *et al.*, 2002; POITRAS *et al.*, 2005).

O primeiro objetivo pode ser obtido por meio de várias alternativas clínicas, como medicação analgésica e antiinflamatória, além de métodos fisioterápicos, como eletroterapia e termoterapia. Há uma grande diferença, entretanto, entre aliviar e solucionar o problema, o que deve ocorrer com as demais alternativas de tratamento (DeROSA e PORTERFIELD, 1992; PHILLIPS *et al.*, 2003).

Além disso, o tratamento da lombalgia não deve ser direcionado somente para o alívio dos sintomas, e sim para a melhora da capacidade funcional (DeROSA e PORTERFIELD, 1992). As recomendações terapêuticas podem diferir de acordo com o tempo de queixa dos pacientes: para quadros agudos é recomendado que as atividades de vida diária sejam mantidas para antecipar o retorno ao trabalho, mas não para reduzir a dor ou melhorar a função (MINKOFF *et al.*, 2002; HAGEN *et al.*, 2002; HAGEN *et al.*, 2007).

Os antiinflamatórios não-hormonais (AINH), independente da classe, são recomendados para o tratamento da lombalgia (Van TULDER *et al.*, 2000; TREVISANI e ATALLAH, 2003), em especial para quadros agudos (Van TULDER *et al.*, 2000). Nelemans *et al.* (2001), em uma revisão sistemática, não encontraram

evidências que comprovassem a efetividade das injeções analgésicas e/ou de esteróides no alívio da dor lombar crônica. Com relação à utilização de relaxantes musculares, estes se mostraram efetivos no tratamento da lombalgia não específica, mas seus efeitos colaterais podem ser freqüentes (Van TULDER *et al.*, 2007).

Ainda não foram encontradas evidências que suportem a indicação de várias intervenções físicas para o tratamento da dor lombar, tais como: termoterapia, ultra-som terapêutico e a TENS, sugerindo-se a realização de novas investigações (Philadelphia, 2001; PHILLIPS *et al.*, 2003).

Poitras *et al.* (2005) mencionaram que a eletroterapia e as técnicas de terapia manual tendem a serem menos utilizadas no decorrer das sessões de tratamento, enquanto a execução de exercícios aumenta. A massagem, prática bastante popular, mostrou-se benéfica no tratamento da lombalgia subaguda e crônica, principalmente, quando associada a outras modalidades terapêuticas, como exercícios e educação (FURLAN *et al.*, 2007). Não há evidências de que a manipulação (ASSEDELFT *et al.*, 2007) e a tração vertebral (HARTE *et al.*, 2003) sejam mais efetivas que as demais alternativas de tratamento na dor lombar.

Contemplando a grande maioria dos protocolos de reabilitação da lombalgia crônica, os exercícios, que com freqüência englobam alongamento e estabilização de tronco, podem ser considerados efetivos na redução da dor e na melhora da função (HAYDEN *et al.*, 2007). Já a educação é fundamental para o tratamento e para prevenção das recidivas, devendo compor ao menos 5% da terapia (DeROSA e PORTERFIELD, 1992). Os principais tópicos mencionados como abordados na educação do paciente com dor lombar são: explicação da causa principal da disfunção, programas de exercícios de fortalecimento e de alongamento, controle da dor, correção das atividades domiciliares, cuidados ergonômicos e reeducação postural (POITRAS *et al.*, 2005). Há moderada evidência de que a educação reduz o quadro doloroso, melhora a função e acelere o retorno ao trabalho em indivíduos com queixa de dor lombar crônica (HEYMANS *et al.*, 2007).

Em recente revisão sistemática foram encontradas evidências da redução da dor e da melhora da capacidade funcional que justifiquem a realização da reabilitação multidisciplinar no tratamento da lombalgia crônica (GUZMÁN *et al.*,

2001). Esta modalidade terapêutica consiste em um programa onde há interação dos fatores físico, psicológico e ocupacional / social, sendo estes executados por, ao menos, três profissionais diferentes (médico, fisioterapeuta e psicólogo) (AIRAKSINEN *et al.*, 2004).

A abordagem terapêutica da lombalgia pode ser frustrante, principalmente, porque, apesar da grande variedade de alternativas reconhecidas pelos fisioterapeutas, ainda há conflito ou escassez de evidências científicas que os comprove. Desse modo, muitas vezes pela falha em alguns métodos terapêuticos, apenas 27% dos pacientes com dor lombar procura pelo fisioterapeuta para reabilitação (SILVA *et al.*, 2004).

Apesar do grande número de trabalhos que têm sido realizados para auxiliar na escolha da melhor alternativa terapêutica para o tratamento da lombalgia (DeROSA e PORTERFIELD, 1992; POIRAUDEAU e REVEL, 2000; Philadelphia, 2001; MINKOFF *et al.*, 2002; PHILLIPS *et al.*, 2003; AIRAKSINEN *et al.*, 2004), ainda não se colocam em prática clínica todas as informações fornecidas pelas pesquisas (LI e BOMBARDIER, 2001; SWINKELS *et al.*, 2005).

No protocolo de tratamento para quadros agudos de dor na coluna lombar, com ou sem irradiação, Li e Bombardier (2001) encontraram que a preferência dos fisioterapeutas canadenses pesquisados foi para educação, exercícios domiciliares e ambulatoriais. Já para casos de dor subaguda, a mobilização foi escolhida por 83,7% dos fisioterapeutas. Em ambos os quadros, a eletroterapia foi utilizada pela maioria dos terapeutas, destacando-se a aplicação da CI, da TENS e do ultra-som.

Jackson (2001) investigou as modalidades de tratamento utilizadas para a lombalgia entre fisioterapeutas na Inglaterra. Os achados deste estudo demonstraram que as técnicas passivas contemplaram 95% dos protocolos de tratamento, sendo a terapia manual em 93% e a eletroterapia em 79% dos casos. Neste estudo, o recurso de estimulação elétrica foi considerado uma alternativa complementar às demais, muitas vezes aplicado apenas para demonstrar ao paciente que algo estava sendo feito em seu benefício. Esse descrédito aos efeitos

da eletroterapia pode estar relacionado à falta de evidências que comprovem a sua efetividade.

Swinkels *et al.* (2005) encontraram no programa de tratamento da lombalgia, tanto em quadros agudos como crônicos, que a principal intervenção foi de exercícios, seguidos pelas intervenções manuais (massagem e manipulação).

Os exercícios de alongamento, de fortalecimento, a mobilização espinal e a CI, nesta seqüência, foram as modalidades terapêuticas mais mencionadas no tratamento da dor lombar entre fisioterapeutas canadenses pesquisados na província de Quebec. Salienta-se que, neste estudo, a CI foi aplicada em mais da metade das sessões por 74,7% dos fisioterapeutas em casos de dor lombar e por 80,6% na associação de dor irradiada para membros inferiores. A TENS, apesar de ter sido utilizada por um número menor de sessões, foi opção de 41,6% dos profissionais no tratamento da lombalgia e em 47,5% das intervenções para a lombociatalgia (POITRAS *et al.*, 2005).

2.2 Considerações sobre a Eletroterapia

2.2.1 Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)

2.2.1.1 Definição

A Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), abreviatura do inglês *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (LOW e REED, 2001; TRIBIOLI, 2003), consiste na aplicação de corrente elétrica através de eletrodos fixados na pele (CAMERON *et al.*, 2007), que objetiva promover analgesia em quadros agudos e crônicos de tratamento (LOW e REED, 2001; TRIBIOLI, 2003; JOHNSON, 2003).

Por ser uma modalidade não invasiva e não farmacológica de tratamento, não causar vícios, e praticamente não oferecer riscos ou efeitos colaterais, a TENS é uma alternativa terapêutica bastante popular, inclusive sendo auto-administrada em nível domiciliar (STONNINGTON *et al.*, 1976; TRIBIOLI, 2003). A TENS, além disso, reduz o uso de medicamentos (DAWOOD e RAMOS, 1990; MILSON *et al.*, 1994; KÖKE *et al.*, 2004) e, desta forma, seus efeitos colaterais.

Apesar dos benefícios citados, a TENS não promove cura da doença ou da disfunção geradora da dor, sendo, dessa forma, importante que não seja indicada sem cautela nos casos de dor não diagnosticada (FUIRINI e LONGO, 2003; JOHNSON, 2003).

Os aparelhos de TENS são seguros, fáceis de aplicar, porém podem ser pouco efetivos quando não estão associados a outras alternativas de tratamento (SLUKA e CHANDRAN, 2002).

2.2.1.2 Mecanismos de ação

Embora utilizada, clinicamente, há mais de 30 anos, o mecanismo responsável pela promoção de analgesia da TENS ainda não está bem estabelecido (SLUKA e WALSH, 2003; TRIBIOLI, 2003). Há algumas justificativas postuladas: a teoria das comportas, relacionada às frequências altas; e a liberação de opióides endógenos, suposto efeito de frequências baixas (JOHNSON, 2003; SLUKA e WALSH, 2003; CAMERON *et al.*, 2007).

A teoria das comportas postula que a estimulação da pele e uma ligeira contração muscular promovidas pelo TENS agem sobre receptores tissulares e, por sua vez, transmitem a informação ao Sistema Nervoso Central (SNC), fechando a “comporta de dor” ao nível da medula espinhal, ou seja, inibindo a transmissão do estímulo nocivo à coluna dorsal (HARRELSON *et al.*, 2000; JOHNSON, 2003; CAMERON *et al.*, 2007). Este mecanismo ocorre pela estimulação sensorial proporcionada pela aplicação da corrente elétrica, que ativa as fibras aferentes nervosas grossas A β , de diâmetro largo. Estas fibras inibem seletivamente a transmissão dos impulsos de dor nos cornos dorsais da medula espinhal e, assim, previnem que o impulso atinja o cérebro. Como resposta há ativação de centros de controle da dor no tronco cerebral, que monitoram a entrada de impulsos dolorosos para centros superiores por vias descendentes (JOHNSON, 2003; FUIRINI e LONGO, 2003).

Outra maneira de reduzir a dor é estimular suas vias inibidoras, que se originam no cérebro e descem até a medula espinhal através do tronco cerebral por

motivação psicológica ou por ativação das fibras A δ . As fibras de diâmetro largo, como as A β e as A α , tem baixo limiar de ativação por estímulos elétricos quando comparadas com fibras equivalentes de diâmetro pequeno (A δ e C). A amplitude de corrente para excitar uma fibra nervosa diminui com o aumento da duração do pulso e com o aumento da frequência de pulso. Desse modo, com o objetivo de estimular as fibras de maior calibre e não excitar as fibras finas é necessário utilizar correntes de baixa intensidade e alta frequência (JOHNSON, 2003; FUJIRINI e LONGO, 2003).

Com relação à teoria neurofarmacológica ou de liberação de opióides endógenos, relaciona-se que, uma vez que estas substâncias se localizam nos cornos dorsais e estão envolvidas na supressão de dor, podem ser liberadas quando a contração muscular provocada é forte (FUJIRINI e LONGO, 2003; CAMERON *et al.*, 2007). O aumento da liberação de β -endorfinas no líquido cerebrospinal e no sangue através da TENS tem sido investigado em estudos experimentais em animais e em humanos (O' BRIEN *et al.*, 1984; HUGHES *et al.*, 1984).

Menciona-se que a TENS apresenta melhores resultados em quadros algícos crônicos (FUJIRINI e LONGO, 2003). A justificativa para a redução da dor crônica e, em menor escala, da dor aguda experimental, é o fato de que as vias nociceptivas conhecidas como mediadores da dor aguda e da crônica são diferentes: a dor crônica é mediada predominantemente por fibras C, enquanto a dor aguda experimentalmente induzida é mediada pelas fibras A δ , além de que as terminações destas duas fibras no tálamo não são as mesmas (CHEING e HUI-CHAN, 1999).

O' Brien *et al.* (1984) realizaram um estudo em humanos para verificar a influência da TENS na concentração de opióides endógenos no plasma sanguíneo e, ao mesmo tempo, se a frequência teria relação com essas alterações. Não foi verificado aumento do nível de β -endorfina secundário à TENS de baixa frequência, assim como no limiar de dor pela utilização da TENS de alta frequência. Dessa forma, os achados não sustentaram a hipótese de que a TENS poderia alterar o limiar de dor e aumentar os níveis plasmáticos de β -endorfina.

Ainda na tentativa de encontrar diferentes níveis plasmáticos de β -endorfina com a eletroestimulação, Hughes *et al.* (1984) submeteram 31 voluntários

sadios à estimulação elétrica nervosa transcutânea. Os indivíduos foram randomizados em três grupos (placebo, TENS de alta e baixa frequência), encontrando-se níveis de β -endorfina mais significantes nos grupos de tratamento, porém sem diferença significativa entre os mesmos.

2.2.1.3 Parâmetros de regulação

Na aplicação do TENS são geradas correntes pulsadas por um gerador de pulso portátil e enviadas, através da superfície intacta da pele, por placas condutoras denominadas eletrodos (JOHNSON, 2003).

Os equipamentos do TENS possuem alguns parâmetros de regulação: a frequência ou taxa de repetição dos pulsos, a largura de pulso, a forma de onda e a amplitude ou intensidade (SLUKA e WALSH, 2003; FUJIRINI e LONGO, 2003).

A frequência indica o número de estímulos transmitidos por segundo (KANH, 2001), e as utilizadas pela TENS, provavelmente, promovam apenas estímulos superficiais pelo fato de a pele oferecer uma alta impedância, atingindo as fibras nervosas cutâneas ao invés de musculares e viscerais (FUJIRINI e LONGO, 2003). Comumente são classificadas altas as frequências acima de 70-80 Hz, sugerindo-se melhores efeitos sobre a excitação das fibras grossas a estimulação entre 50 e 100 Hz, pois acima destes haverá fadiga. As fibras finas são estimuladas abaixo de 5 a 10 Hz, fadigando-se acima destes valores (KANH, 2001; FUJIRINI e LONGO, 2003). Alguns autores classificam as frequências em altas aquelas acima de 50 Hz e baixas as menores de 10 Hz (SLUKA e WALSH, 2003), enquanto outros utilizam 40 Hz como início dos valores altos (KHADILKAR *et al.*, 2007).

Johnson *et al.* (1991) investigaram a utilização de diferentes frequências e larguras de pulso em 13 pacientes com dor crônica, tendo sido verificado que a maioria teve preferência pelas frequências abaixo de 50 Hz. Contudo, como não há parâmetros estabelecidos para a utilização na prática clínica (TRIBIOLI, 2003), há divergência na literatura com relação aos valores para a aplicação em quadros clínicos específicos.

A largura de pulso pode ser definida como a duração de tempo que a corrente realmente está atuando no paciente em cada pulso individual, e varia de 50 a 400 μ s, sendo consideradas as larguras altas aquelas com valores superiores a 200 μ s, e recomendadas para quadros crônicos. Quanto menor a largura de pulso, maior é a amplitude requerida para ativar um conjunto de fibras nervosas. Para excitar as fibras grossas, a largura de pulso é menor que para as finas (KANH, 2001; FUIRINI e LONGO, 2003).

Apesar de faltarem evidências que estabeleçam parâmetros de utilização deste recurso, a literatura sugere algumas possibilidades, como TENS convencional, tipo acupuntura, trens de pulso, e breve intensa. A aplicação da TENS convencional, ou em nível sensorial, ocorre com a utilização de altas frequência (40- 150Hz), pulso estreito (cerca de 50 μ s) e intensidade aumentada gradualmente até a percepção de formigamento, não evidenciando contração muscular e promovendo analgesia mais curta. Provavelmente, esse modo seja melhor para casos agudos, sendo aplicado sobre a região dolorosa para estimular as fibras A beta largas de baixo limiar. O uso da TENS convencional (alta frequência) foi originalmente baseado na teoria das comportas (LOW e REED, 2001; FUIRINI e LONGO, 2003).

A estimulação em nível motor, ou tipo acupuntura, utiliza frequências mais baixas (cerca de 2 Hz, ou de 1 a 4 Hz) e pulsos largos (15-250 μ s), induzindo a contração muscular, que pode até aumentar a dor durante a aplicação, tornando-se intolerável ao paciente. A analgesia não ocorre ao início da terapia, mas se prolonga por certo período, através do estímulo das fibras A delta e C de alto limiar, liberando opióides endógenos (LOW e REED, 2001; FUIRINI e LONGO, 2003).

A aplicação em nível nocivo é a menos confortável, possui frequência baixa, promove dor, contração muscular e analgesia generalizada e prolongada. Este modo não é ideal para ser aplicado sobre a área dolorosa na fase aguda (HARRELSON *et al.*, 2000).

A aplicação de TENS breve e intensa utiliza pulsos de duração maior (cerca de 200 μ s), com frequências maiores de 100 HZ e a intensidade mais alta tolerada (LOW e REED, 2001). A analgesia é mais rápida (1-15 minutos), mas esse efeito desaparece ao final da terapia (FUIRINI e LONGO, 2003).

A modulação Burst, também denominada trens de pulso, proporciona um pacote de vários estímulos dados em grupos, variando de repetição de 1 a 10 vezes/segundo, sendo cada um com frequência de 40-150 Hz, com alta intensidade e sentidos pelo paciente como um único estímulo. Sua utilização tem sido relacionada ao aumento da receptividade do paciente à estimulação de alta amplitude (LOW e REED, 2001; BARR, 2003). A duração de cada impulso pode variar de 50 a 200 μ s (BARR, 2003).

Assim como as diversas alternativas para aplicação, também há várias formas de se colocar os eletrodos. Estes podem ser colocados acima ou próximos à área dolorosa, nas margens da mesma, seguindo dermatômos, miótômos ou esclerótômos, pontos motores, pontos gatilhos, pontos de acupuntura, nervos periféricos ou raízes espinhais da coluna vertebral (LOW e REED, 2001; KANH, 2001; FUIRINI e LONGO, 2003; BARR, 2003; JOHNSON, 2003).

As recomendações específicas para que se escolha um protocolo de tratamento com a TENS constituem um assunto de controvérsia. Vários estudos têm sido realizados para se determinar os parâmetros ideais do tratamento de diversos quadros clínicos e de doenças específicas, mas não foram encontradas diretrizes para estabelecer um protocolo com efetividade comprovada (DEYO *et al.*, 1990a; WANG *et al.*, 1992; CHESTERTON *et al.*, 2003; OSIRI *et al.*, 2007; TRIBIOLI, 2003; KÖKE *et al.*, 2004; CARROLL *et al.*, 2007; KHADILKAR *et al.*, 2007).

Comparando os efeitos analgésicos da eletroacupuntura e da TENS em ratos, não foram verificadas diferenças significativas entre as frequências de 2, 15 e 100 Hz. Com relação ao tempo de tratamento, os efeitos analgésicos máximos foram verificados com 30 minutos (WANG *et al.*, 1992).

Alguns autores (JOHNSON *et al.*, 1989; JOHNSON *et al.*, 1991) referem que as taxas de frequência menores são mais aplicáveis em casos de dores crônicas, principalmente, para os pacientes cujos suprimentos disponíveis de endorfina foram reduzidos. Deyo *et al.* (1990a) utilizaram, entretanto, em lombálgicos crônicos frequências altas (80 a 100Hz) e largura de pulso baixa (30 μ s).

A eficácia da TENS na redução da dor induzida por gelo em 83 indivíduos saudáveis, foi pesquisada comparando-se cinco frequências diferentes (10Hz, 20Hz, 40Hz, 80Hz e 160Hz), mantendo a largura de pulso fixa (200 μ s). A analgesia maior foi promovida entre 20 e 80 Hz, tendo iniciado cinco minutos após o início da terapia (JOHNSON *et al.*, 1989).

Köke *et al.* (2004) compararam a efetividade de três parâmetros de regulação diferentes da TENS: alta frequência (80 Hz) e baixa intensidade (80 μ s) - Grupo I; alta frequência (80 Hz) e alta intensidade (250 μ s) - Grupo II; e um grupo controle com parâmetros intermediários de frequência (30 Hz) e duração de pulso (250 μ s). Cento e oitenta indivíduos portadores de dor crônica, ou seja, com queixa há mais de seis meses, receberam duas sessões ao dia por duas semanas consecutivas. Ao final do tratamento, não foram verificadas diferenças na satisfação pessoal, assim como na redução do quadro algico, entre os grupos de tratamento.

A intensidade é outro parâmetro a ser investigado para determinar a melhor calibragem em cada afecção clínica. Chesterton *et al.* (2003) pesquisaram as respostas de duas frequências (4 e 100 Hz), duas intensidades diferentes (forte, mas tolerável e a mais alta tolerável), em uma largura de pulso fixa (200 μ s), em indivíduos com dor induzida experimentalmente. A melhor resposta analgésica foi encontrada no grupo que recebeu alta frequência com intensidade tolerável.

O número e a frequência de sessões utilizadas nas pesquisas variam muito, sendo encontrados protocolos de tratamento de uma sessão de 60 minutos (CHEING e HUI-CHUAN, 1999), 45 minutos todos os dias durante um mês (DEYO *et al.*, 1990a), ou ainda, sessões contínuas de 18 a 24 horas (SCHUSTER e INFANTE, 1980).

Salienta-se, ainda, que o tratamento deve ser baseado na adequada avaliação do paciente, com cuidado especial para não ser negligenciada a sua causa. Para se encontrar a melhor alternativa terapêutica e o protocolo ideal, desde sua calibragem até o posicionamento adequado de eletrodos, é necessário realizar várias tentativas (BARR, 2003; TRIBIOLI, 2003).

2.2.1.4 Redução do consumo medicamentoso

O uso da TENS pode reduzir a utilização de analgésicos e, dessa forma, dos efeitos colaterais promovidos pelos mesmos (SCHUSTER e INFANTE, 1980; NUÑEZ e CARRASCO, 2000).

Em um estudo comparativo, 52 pacientes foram divididos em dois grupos (controle e TENS) para investigar as reduções do uso de analgésicos e das complicações após procedimentos cirúrgicos na coluna lombar. Os achados confirmaram que o grupo que recebeu eletroterapia consumiu uma quantidade significativamente menor que o grupo controle nas primeiras 72 horas de pós-operatório (SCHUSTER e INFANTE, 1980).

Dawood e Ramos (1990) e Milsom *et al.* (1994) realizaram ensaios clínicos randomizados para comparar os efeitos analgésicos da TENS com os de antiinflamatórios não-hormonais em mulheres com dismenorréia, tendo sido verificados melhores efeitos analgésicos com a eletroestimulação.

Köke *et al.* (2004) encontraram redução do uso de medicamentos analgésicos em igual intensidade nas diferentes parâmetros de regulação da TENS.

Deyo *et al.* (1990a) verificaram que apenas dois dos 145 pacientes em um ensaio clínico randomizado recorreram a um novo medicamento durante o estudo, e, além destes, seis procuraram atendimento fisioterápico em outro local.

2.2.1.5 Período de analgesia

O efeito da TENS pode ser imediato, durando de 30 minutos a várias horas (ALMAY *et al.*, 1985), ou se iniciar cinco minutos após o início da terapia (JOHNSON *et al.*, 1989). Alguns estudos têm verificado que a melhora dos pacientes é progressiva, ou seja, aumentando entre a 2^a. e a 4^a. semana de tratamento (DEYO *et al.*, 1990a).

2.2.1.6 Efeitos colaterais e Contra-indicações

Em cerca de 10% dos pacientes que utilizam TENS pode haver reação alérgica na pele, principalmente, decorrente do uso prolongado ou pelo contato com gel, fita adesiva, borracha ou silicone. Além disso, salienta-se que todas as formas de eletroestimulação potentes podem causar queimaduras, e que os pacientes com dor predominantemente psicogênica relatam aumento da dor durante a sessão de TENS (FUJIRINI e LONGO, 2003).

Deyo *et al.* (1990a) mencionaram irritação cutânea em um terço dos lombálgicos crônicos atendidos em seu ensaio clínico randomizado com a aplicação da TENS. Em outro estudo, entretanto, Deyo *et al.* (1990b) encontraram reação alérgica cutânea em apenas um paciente com o uso da TENS.

Há contra-indicações do uso do TENS em pacientes que utilizam marca-passo, pois sua habilidade de funcionamento é bloqueada pelo tempo de tratamento. Deve haver cuidado com a utilização em gestantes sobre o útero, pois pode haver risco para o feto. Os eletrodos não podem ser fixados sobre a artéria carotídea, pois a estimulação pode causar bloqueio cardíaco pela excitação do nervo vago (NELSON *et al.*, 2003; TRIBIOLI, 2003). Além destas, outras contra-indicações da aplicação deste recurso são: presença de afecções evolutivas ou agudas, tais como flebite, tumores ou inflamações, epilepsia, lesões cutâneas, alterações cognitivas e distúrbios de sensibilidade (TRIBIOLI, 2003).

2.2.1.7 TENS e Efeito Placebo

Uma das formas de reduzir viés dos ensaios clínicos é a introdução de um grupo placebo como controle. Na avaliação das modalidades físicas de tratamento, porém, o mascaramento dos pacientes é muito difícil de ser realizado, uma vez que a terapia é visível e/ou perceptível (MELZACK *et al.*, 1983; DEYO *et al.*, 1990b).

Menciona-se que, no tratamento da dor crônica, o efeito da TENS decresce com o tempo, porém, a resposta rápida de analgesia normalmente ocorre, fator este que pode ser atribuído ao efeito placebo. O efeito placebo, porém, declina com o tempo de tratamento (FUJIRINI e LONGO, 2003).

O efeito placebo, na maioria das afecções, pode atingir de 20% a 30% (THORSTEINSSON *et al.*, 1978; MARCHAND *et al.*, 1993; FUIRINI e LONGO, 2003), sendo esta considerada uma resposta do paciente que não tem reação causal com o tipo de intervenção utilizado, podendo ser atribuída às esperanças e expectativas. Há algumas sugestões de que os efeitos da TENS podem ser compatíveis com a utilização do placebo (THORSTEINSSON *et al.*, 1978; FUIRINI e LONGO, 2003).

Thorsteinsson *et al.* (1978) investigaram o efeito placebo promovido pela TENS em 93 pacientes com diferentes diagnósticos, sendo a queixa mais frequente a de lombalgia. Apesar da metodologia não ter sido adequada, foi verificado que a TENS promoveu 48% da redução da dor, enquanto o placebo de 32%.

Na investigação dos efeitos da TENS em 33 pacientes com artrite reumatóide e dor crônica na mão, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas da TENS quando comparada ao placebo (LANGLEY *et al.*, 1984).

Com métodos mais adequados, Deyo *et al.* (1990a), em um ensaio clínico randomizado duplo-cego, não encontraram diferenças significativas entre o grupo de lombálgicos crônicos que recebeu TENS e o que recebeu eletroestimulação placebo. Os mesmos autores, verificando se em seus pacientes foi alcançado o mascaramento, detectaram que este procedimento é muito difícil de se alcançar pela percepção da corrente na pele e pela comunicação entre pacientes e examinadores (DEYO *et al.*, 1990b).

Uma recente revisão sistemática investigou os efeitos das intervenções placebo em 156 dos 182 ensaios encontrados de diferentes afecções clínicas. Não foram encontradas evidências significativas do possível efeito placebo, não sendo sugerido o seu uso terapêutico (HROBJARTSSON e GTZSCHE, 2007).

Dessa forma, apesar das inúmeras sugestões de que o placebo deve ser considerado como intervenção efetiva na prática clínica, assim como em muitas aplicações da TENS, ainda não há evidências que comprovem tal efeito e, além disto, a utilização do duplo mascaramento se mostra como um procedimento difícil de ser executado na fisioterapia.

2.2.1.8. Resultados de estudos prévios com a TENS

A TENS tem sido utilizada, freqüentemente, como recurso analgésico em várias doenças, com destaque nas lesões musculoesqueléticas. Apesar de demonstrar redução de seus efeitos quando utilizada em longo prazo, e ser indicada tanto em quadros agudos como em crônicos, sugere-se que seus efeitos sejam melhores na dor crônica (FUIRINI e LONGO, 2003).

Em uma série de 182 pacientes com dor crônica, utilizou-se a TENS a domicílio com calibragem variando de 15 a 180 Hz na freqüência e largura de pulso de 50 a 500 μ s. Oitenta e um dos pacientes (44%) obtiveram alívio completo do quadro doloroso ao início do tratamento, mas, após três meses, apenas cinco ainda mantiveram alívio total. Estes achados indicaram que a TENS proporciona benefícios embora o efeito possa ser placebo ou de curta duração (STONNINGTON *et al.*, 1976).

Investigando a utilização de novas alternativas de eletroterapia com a TENS em um estudo randomizado de vinte quatro pacientes com dor crônica na coluna, encontrou-se redução da intensidade da dor de apenas 12% no grupo de TENS comparado a 11% do placebo (MOORE e SHURMAN, 1997).

Somers e Somers (1999) encontraram 38% de redução do quadro doloroso em um paciente com neuropatia diabética com 20 minutos de TENS a 80 Hz.

Nuñez e Carrasco (2000) realizaram um ensaio clínico randomizado para verificar a efetividade da TENS (100Hz; 100 μ s) comparada ao uso de 1g de dipirona endovenosa em 25 mulheres durante quatro horas, tendo início cinco minutos após a cesárea, sendo estas divididas aleatoriamente em dois grupos. Em ambos os grupos houve significativa redução do quadro doloroso, mas o uso extra de analgésicos foi igual nos pacientes submetidos às diferentes intervenções.

Orange *et al.* (2003), na tentativa de reduzir a sensação dolorosa nas fases iniciais do trabalho de parto e retardar a necessidade da utilização de fármacos, verificaram os efeitos da TENS em 22 parturientes. As pacientes, em trabalho de parto, foram randomizadas em dois grupos: TENS a 90Hz de freqüência

de 90 μ s de largura de pulso, e controle. O tempo decorrido entre a avaliação da dor da parturiente e a necessidade de instalação da anestesia foi significativamente maior no grupo que recebeu TENS (média de 90 minutos) quando comparado ao controle (média de 30 minutos).

A utilização da TENS, feita em baixa frequência por quarenta minutos, também foi investigada em 26 pacientes com disfunção temporomandibular. Os resultados desta série de casos demonstraram significativa redução do quadro algico após uma sessão, além da promoção de relaxamento muscular concomitante a recuperação do espaço funcional livre (BASSANA *et al.*, 1997).

Para determinar a eficácia da TENS em várias doenças, foram realizadas algumas revisões sistemáticas (BROSSEAU *et al.*, 2002; OSIRI *et al.*, 2006; CARROLL *et al.*, 2007).

Brosseau *et al.* (2002) realizaram uma revisão sistemática para verificar a eficácia da TENS na artrite reumatóide. O modo acupuntura apresentou efeitos estatisticamente significativos na dor, enquanto o TENS convencional teve resultados superiores aos do modo acupuntura na avaliação da doença pelo paciente. Desse modo, uma vez que ambas as alternativas de calibragem foram superiores ao placebo, concluiu-se que este recurso pode ser utilizado como terapia coadjuvante no tratamento da artrite reumatóide nas mãos.

Investigando os efeitos da TENS na artrite reumatóide da mão, Brosseau *et al.* (2007) não encontraram efeitos negativos deste recurso no tratamento da artrite reumatóide, sugerindo a sua utilização como analgésico e terapia complementar. Além disso, a TENS acupuntura apresentou maiores benefícios comparada a convencional na redução da dor, e a TENS convencional na modificação da doença.

Para verificar os efeitos da TENS no modo Burst comparados aos de alta frequência, 60 pacientes com osteoartrose de joelho foram randomizados. Os resultados com a aplicação dos protocolos de tratamento foram estatisticamente mais significativos quando comparados ao placebo, porém sem diferenças entre os dois modos de aplicação da TENS investigados (GRIMMER, 1992).

Também no tratamento da osteoartrose de joelho, Osiri et al. (2006) incluíram sete ensaios clínicos randomizados com 148 pacientes em uma revisão sistemática. Os resultados demonstraram que os efeitos da TENS, em diferentes calibrações, foram superiores aos do placebo na redução da dor.

Carroll *et al.* (2007) realizaram uma revisão sistemática que incluiu 18 estudos com 652 pacientes portadores de várias condições clínicas crônicas, como dismenorréia, artrite reumatóide, osteoartrite, pancreatite, dor miofascial, neuropatia diabética e lombalgia. Poucos trabalhos avaliaram os efeitos da TENS em longo prazo, e não foi verificada diferença nos efeitos analgésicos entre a TENS de alta e de baixa frequência. Os resultados desta revisão não foram conclusivos por algumas falhas metodológicas, tais como falta da determinação dos parâmetros de regulação dos aparelhos, sugerindo que sejam realizados ensaios randomizados multicêntricos.

2.2.1.9 TENS no tratamento da Lombalgia

Diante da grande incidência da lombalgia crônica na população, em geral, vários estudos têm investigado os efeitos da TENS. Ainda em uma série de casos, Stonnington *et al.* (1976), estudando a aplicação da TENS para alívio da dor crônica, tiveram resultados insatisfatórios em 59,5% dos pacientes com lombalgia, enquanto a menor proporção (40,5%) obteve alívio da dor em curto prazo.

Comparou-se a efetividade da TENS e da acupuntura, com um intervalo de uma semana e nos mesmos sujeitos, em termos de magnitude e duração do alívio da dor lombar. Houve maior alívio da intensidade da dor com a TENS (66%) que com a acupuntura. Com relação ao período de analgesia, porém, este foi maior com a acupuntura (40 horas) que com a TENS (23 horas). Além dos achados não demonstrarem significância estatística, a utilização dos mesmos pacientes como controle é inadequada para resultados confiáveis (FOX e MELZACK, 1976).

Melzack *et al.* (1983) realizaram um ensaio randomizado comparando os efeitos da TENS, calibrada entre quatro e oito Hz, com a massagem em indivíduos com queixa de dor lombar, aguda ou crônica, durante 30 minutos e frequência de

duas vezes na semana. Na avaliação da dor por meio do questionário de dor McGill os pacientes do grupo da TENS obtiveram redução de 69,5% no Índice de classificação da dor (PRI), de 80,8% na Intensidade da dor presente (PPI), além da melhora na amplitude de movimento. Ambos os grupos obtiveram benefícios, não havendo diferença estatisticamente significativa entre si. A efetividade das intervenções, determinada pelos percentuais de pacientes que melhoraram em cada grupo, foi de 38% no grupo que recebeu massagem e 85% no grupo da TENS.

Deyo *et al.* (1990a) compararam, em um ensaio clínico randomizado, a efetividade da TENS com a de um programa de exercícios de alongamento. Cento e quarenta e cinco pacientes foram randomizados em quatro grupos (TENS, TENS e exercícios, exercícios, TENS placebo), não sendo encontradas diferenças significativas entre os grupos de TENS e o de placebo após um mês de tratamento. Com o mesmo período, entretanto, os grupos que executaram exercícios, associados ou não a TENS, demonstraram significativa melhora no quadro doloroso, na função e na frequência de dor. Os pacientes de todos os grupos, quando reavaliados após dois meses, demonstraram recidiva do quadro inicial.

Investigando a dor crônica, Guieu *et al.* (1991) compararam a eficácia da TENS com a da vibração em 24 pacientes com diferentes diagnósticos, incluindo a lombalgia, sendo os resultados favoráveis ao grupo que recebeu a associação das técnicas.

Quarenta e oito pacientes com dor lombar crônica foram divididos, randomicamente, em três grupos: TENS (100 Hz, 125 μ s), placebo TENS, e controle, sendo todos tratados com 10 sessões, de 30 minutos de duração e frequência de duas vezes por semana. Comparando os grupos TENS e placebo, verificou-se redução de 43% da intensidade da dor com a TENS e 17% com placebo, e esta apresentou uma tendência à diminuição ao longo das sessões no grupo da eletroestimulação. Além disso, estes efeitos foram significativamente melhores no grupo da TENS uma semana após o término do tratamento, sem diferenças entre os dois grupos após três e seis meses (MARCHAND *et al.*, 1993).

É possível considerar que a redução da dor lombar através da TENS pode auxiliar na melhora da capacidade funcional, já que a redução de um quadro

doloroso estimula os pacientes a aumentar a prática de atividades físicas (MELZACK *et al.*, 1983; MARCHAND *et al.*, 1993).

Cheing e Hui-Chan (1999) investigaram os efeitos de uma sessão de 60 minutos de TENS na dor crônica clínica, na dor aguda experimental e no reflexo de flexão em indivíduos com lombalgia crônica. No grupo que recebeu TENS, os valores médios de redução da intensidade da dor foram estatisticamente significantes, sendo cerca de 28% durante a aplicação e aproximadamente de 37% após o tratamento (60% dos pacientes tiveram 30% de melhora da dor), enquanto no grupo placebo os valores médios foram de 4% (apenas 13% tiveram redução de 30% da dor). Além disto, foi observado que o pico de redução da dor foi nos 60 minutos, sendo este mantido após uma hora da terapia.

Para determinar se os inúmeros trabalhos realizados até o presente momento são suficientes para prover evidência para a utilização da TENS no tratamento da lombalgia crônica, Khadilkar *et al.* (2007) realizaram uma revisão sistemática. Esta identificou 39 trabalhos, mas apenas dois foram incluídos, não sendo encontrada evidência suficiente para suportar a utilização da TENS no tratamento da lombalgia crônica.

Os conflitos nos resultados nos trabalhos sobre a efetividade da TENS podem ser explicados pela má seleção dos pacientes, inadequação na utilização dos aparelhos, tempo de tratamento insuficiente, uso de grupos controle ruins, além dos demais problemas metodológicos, tais como a falta de padronização de instrumentos de mensuração da dor e capacidade funcional, falta de dados nos trabalhos que esclareçam a colocação dos eletrodos, a intensidade e a frequência utilizadas (CHEING e HUI-CHAN, 1999; SLUKA e WALSH, 2003; TRIBIOLI, 2003; KHADILKAR *et al.*, 2007).

Apesar da falta de evidência que comprove a sua utilização em pacientes com lombalgia crônica, a TENS ainda pode ser considerada uma alternativa de tratamento recomendável na prática clínica (SLUKA e WALSH, 2003).

2.2.2 Corrente Interferencial (CI)

2.2.2.1 Definição

A utilização da Corrente Interferencial (CI) surgiu na Europa, quando um cientista australiano, Ho Nemeç, introduziu o conceito e sugeriu sua aplicação (HOOKER, 2004). Aplicada amplamente pelos fisioterapeutas (ROBERTSON e SPURRIT, 1998), esta corrente vem sendo utilizada, principalmente, para o alívio da dor (TAYLOR *et al.*, 1987; JARIT *et al.*, 2003), havendo também relação com outros efeitos, tais como redução de edema (GOATS, 1990; NOBLE *et al.*, 2000; JARIT *et al.*, 2003), consolidação de fraturas (GANNE, 1988) e fortalecimento muscular (DeDOMENICO e STRAUSS, 1985). Apesar da grande frequência do uso do CI na prática clínica, esta ainda não está baseada em evidências científicas (JOHNSON e TABASAM, 2003a).

Este recurso pode ser identificado como uma alternativa de estimulação elétrica transcutânea, através da aplicação de duas correntes elétricas alternadas de média frequência, que ficam levemente fora da fase, moduladas em baixa frequência. No encontro dessas duas correntes haverá a formação de uma nova corrente (LOW e REED, 2001; PALMER e MARTIN, 2003; OZCAN *et al.*, 2004).

As correntes diretas e as de baixa frequência se chocam com a alta resistência elétrica da pele. A terapia com a CI explora o princípio de que a interferência maximiza a penetração da corrente nos tecidos, ou seja, estas passarão mais facilmente através da pele que as baixas devido à impedância mais baixa oferecida a pulsos elétricos muito curtos, porém continuam estimulando os nervos através da modulação de amplitude. Além disto, as correntes médias possuem maior uniformidade na distribuição, maior intensidade perto dos eletrodos, sendo assim seus efeitos mais profundos e confortáveis (GOATS, 1990; LOW e REED, 2001). Este fator segue uma teoria, não comprovada, de que as correntes de média frequência seriam apenas “portadoras” das correntes baixas para os tecidos (HARRELSON *et al.*, 2000; PALMER e MARTIN, 2003).

Com o objetivo analgésico, uma das correntes está sempre fixa em 4000 Hz e a outra varia entre este valor e 4250 Hz, sendo aplicada a corrente básica de 2000 Hz para estímulo de contração muscular. A média dos valores das duas

correntes será a nova corrente, e esta varia em amplitude em um valor igual à diferença entre as duas correntes formadoras (frequência de modulação de corrente - AMF), valor correspondente às baixas frequências (HARRELSON *et al.*, 2000; FUIRINI e LONGO, 2003; PALMER e MARTIN, 2003).

A amplitude de modulação de frequência (AMF) é o fator ativo da corrente que varia de 1 a 250 Hz, ou seja, baixa frequência. De acordo com a indicação terapêutica a AMF será calibrada (GOATS, 1990), contudo, há poucas evidências que comprovem a eficácia da calibragem deste parâmetro (HARRELSON *et al.*, 2000; PALMER e MARTIN, 2003).

2.2.2.2 Mecanismos de ação

Os mecanismos fisiológicos que justificam a promoção de analgesia pela CI ainda não estão bem elucidados (DeDOMENICO, 1982; JOHNSON e TABASAM, 2003a). Sugere-se que a mesma siga a teoria das comportas, que menciona a estimulação seletiva das fibras grossas ou aferentes mielinizadas (otimamente estimuladas a 100Hz) para reduzir a dor através da inibição das fibras finas, ou ainda, pela estimulação das fibras aferentes A δ e C, que aumenta a atividade nas fibras descendentes, liberando neurotransmissores inibitórios no nível espinhal. A estimulação de fibras nociceptivas também pode causar uma contra-irritação. Menciona-se, ainda, que o mesmo estímulo pode promover normalização do balanço neurovegetativo, com relaxamento e ativação da circulação (DeDOMENICO, 1982; LOW e REED, 2001; FUIRINI e LONGO, 2003). As frequências abaixo de 10-25 Hz podem atingir as fibras A delta e C, causando liberação de opióides endógenos (DeDOMENICO, 1982).

Além dessa justificativa, postula-se que o aumento da circulação causado pela CI pode aumentar a liberação de substâncias químicas que estimulam as terminações nervosas nociceptivas e, desta forma, reduzir a pressão tecidual em decorrência a contração muscular ou ação do sistema nervoso autônomo (GOATS, 1990).

Outra hipótese para a redução dos quadros dolorosos é o mecanismo de supressão descendente da dor. A informação nociceptiva que entra no corno dorsal da medula se direciona ao tálamo e interage com várias estruturas, e isto aumenta a atividade das fibras descendentes provenientes dos núcleos da rafe, liberando neurotransmissores inibitórios no nível espinhal. A mediação é realizada, então, pela estimulação de fibras aferentes A δ e C, embora a analgesia induzida subsequente aparece mais resistente que a alcançada pela teoria das portas (GOATS, 1990).

Ainda na tentativa de justificar a estimulação da circulação periférica, um mecanismo de ação proposto é o bloqueio fisiológico das fibras simpáticas para as arteríolas pela aplicação de correntes altas frequências. Esta supressão da atividade nervosa pode induzir ao aumento da circulação pela redução do tônus simpático no revestimento muscular das arteríolas (NOBLE *et al.*, 2000). O aumento da circulação pode ser decorrente da promoção de contração muscular ou da ação do sistema nervoso autônomo, que reduz o tônus dos vasos sanguíneos (NOBLE *et al.*, 2000; PALMER e MARTIN, 2003).

Apesar de não haver evidências do efeito de redução de edema agudo, este está relacionado à frequência de 100 Hz (GOATS, 1990). Noble *et al.* (2000), porém, quando compararam a utilização de diferentes frequências da CI para a promoção de alterações vasculares, encontraram evidências de que os valores entre 10 e 20 Hz promoveram maiores alterações na temperatura cutânea aos 12 minutos de que entre 80 e 100 Hz.

2.2.2.3 Parâmetros de regulação

Por serem mais confortáveis, as amplitudes de modulação mais altas (de 70-150Hz) são indicadas para a fase aguda das lesões, enquanto as mais baixas (menores de 50 Hz) para quadros crônicos (LOW e REED, 2001). Johnson e Tabasam (2003b), entretanto, não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os efeitos analgésicos promovidos por diferentes frequências.

Para alterar a amplitude de modulação durante o tempo de aplicação, reduzir a chance de adaptação ou habituação nervosa e estender a faixa de tipos de nervos que podem ser estimulados, alguns aparelhos utilizam a varredura ou espectro de frequência, também denominado *sweep* ou, ainda, *slope*. O padrão de mudança de frequência, deste modo, pode ser ajustado para aumentar e diminuir lentamente ($6 \wedge 6$) ou rapidamente ($1 \int 1$) (LOW e REED, 2001; PALMER e MARTIN, 2003). Apesar de serem escassas as evidências que suportem o uso deste parâmetro, sugere-se que os espectros amplos ($1 \int 1$) sejam indicados para quadros crônicos, e os altos ($6 \wedge 6$), que têm maior chance de acomodação e são mais confortáveis, para dor aguda (FUIRINI e LONGO, 2003).

Além da calibragem do *slope*, indica-se a utilização de valores baixos de AMF e, mais aplicado na prática clínica, o aumento da intensidade da corrente para impedir a adaptação do paciente ao estímulo (TAYLOR *et al.*, 1987; FUIRINI e LONGO, 2003).

Taylor *et al.* (1987) utilizaram no tratamento de pacientes com disfunções temporomandibulares três sessões de CI por 20 minutos. No protocolo de tratamento, os primeiros 15 minutos foram calibrados com frequência variando de 90 a 100 Hz, slope 6/6, e os cinco minutos restantes variando de 45 a 90 Hz. Mesmo alterando a frequência, a intensidade foi aumentada para “forte, mas confortável” assim que os pacientes relatassem redução da sensibilidade da corrente fornecida.

A profundidade da CI pode variar entre zero e 100% através das formas bipolar e tetrapolar de colocação dos eletrodos. A colocação dos eletrodos bipolar pode ser considerada pré-modulada, pois a corrente é formada dentro do aparelho, e o efeito máximo ocorre, superficialmente, entre os mesmos. Na forma tetrapolar, também chamada verdadeira interferência, a corrente tem máxima estimulação no cruzamento dos eletrodos, teoricamente ocorrendo maior profundidade nos tecidos (OZCAN *et al.*, 2004).

Na aplicação bipolar, que utiliza dois eletrodos, a CI afetará os tecidos entre os mesmos (GOATS, 1990), sendo que as duas correntes médias formadoras da corrente se superpõem dentro do aparelho, estando o sinal elétrico já modulado em 100% (FUIRINI e LONGO, 2003; PALMER e MARTIN, 2003).

Na forma tetrapolar, também chamada “trevo de quatro folhas”, o equipamento libera duas correntes não moduladas em circuito separado, que se interpõem no tecido para a interferência. Nesta forma, a profundidade varia de acordo com a direção da corrente e, ao se encontrarem em 90°, os dois circuitos têm uma força resultante máxima em torno de 45° (diagonal), ou seja, a modulação aí é de 100%, sendo também chamada tetrapolar manual (GOATS, 1990; HARRELSON *et al.*, 2000; LOW e REED, 2001; FUJIRINI e LONGO, 2003).

O modo tetrapolar automático, utilizado para aumentar a área efetiva, realiza um rastreamento automático através da alteração da intensidade da corrente de cada canal, sendo o primeiro entre 50% e 100% do valor máximo ajustado com o segundo canal fixo, e havendo posterior inversão destas variações (GOATS, 1990; LOW e REED, 2001; FUJIRINI e LONGO, 2003).

Com relação à calibragem da CI, que utiliza amplitude de modulação de frequência (AMF), apesar de alguns trabalhos terem recomendado diferentes regulagens de AMF para a promoção de analgesia, ainda não há consenso sobre os valores ideais para a escolha em quadros agudos, subagudos e crônicos (PALMER e MARTIN, 2003). Na prática clínica são utilizados valores abaixo e entre 60 e 80 Hz para dor crônica, entre 80 e 120 Hz para subaguda e acima de 130 Hz para aguda.

Johnson e Tabasam (1999), após verificarem os efeitos analgésicos da CI bipolar superiores aos do placebo na dor induzida experimentalmente por gelo, sugeriram a realização de estudos que comparem a utilização da forma bipolar com a tetrapolar.

Ozcan *et al.* (2004) compararam a utilização da CI tetrapolar com a bipolar, a 4000 Hz e 50 Hz de AMF, em diferentes regulagens, em doze indivíduos saudáveis com dor induzida experimentalmente. Estes foram divididos em quatro grupos experimentais, em ordem randômica: grupo um, que utilizou eletrodos cruzados calibrados como tetrapolar; grupo dois, que recebeu eletrodos cruzados calibrados como bipolar; grupo três, que utilizou eletrodos paralelos calibrados como tetrapolar; e grupo quatro, com eletrodos paralelos calibrados como bipolar. Tendo cada sujeito sido exposto às quatro alternativas, os achados deste estudo refutaram

as bases teóricas da CI, pois a forma bipolar foi mais efetiva em redução de dor, profundidade e conforto.

Com relação ao tempo de duração da aplicação desta corrente, há variações entre cinco e 30 minutos, não tendo sido encontrados trabalhos que comparem e comprovem os efeitos dos diferentes períodos de aplicação.

2.2.2.4 Redução do consumo medicamentoso

Jarrit *et al.* (2003) pesquisaram a redução da utilização de medicamentos analgésicos adicionais em indivíduos em período pós-operatório de reconstrução de ligamento cruzado anterior, de meniscectomia e de condroplastia que receberam CI. Quando comparados aos que receberão placebo, os pacientes submetidos à CI, em nível domiciliar, utilizaram menores proporções de medicamentos.

Quando foram comparados os efeitos da CI com os da manipulação, verificou-se que 45% dos pacientes tratados com a CI, 56% dos manipulados, e 48% dos que receberam a combinação das técnicas utilizaram analgésicos adicionais. Salientou-se que houve menor proporção de pacientes que necessitou consumir medicamentos dentre os que receberam eletroterapia (HURLEY *et al.*, 2004).

2.2.2.5 Período de analgesia

Não foram encontradas muitas descrições sobre o período de analgesia proporcionado pela aplicação da CI. Em um estudo se verificou que o efeito analgésico promovido pela utilização da CI foi maior após 24 horas do início do tratamento, em indivíduos submetidos a procedimentos cirúrgicos na articulação do joelho (JARIT *et al.*, 2003).

Investigando os efeitos analgésicos da TENS e da CI em pacientes com dor induzida experimentalmente pelo calor, encontrou-se um pico de analgesia aos 30 minutos de tratamento. Com a utilização da CI, entretanto, os efeitos foram mais

prolongados, possivelmente por seu efeito de penetração ser maior (CHEING e HUI-CHUAN, 2003).

2.2.2.6 Efeitos colaterais e contra-indicações

Não são freqüentes os relatos na literatura sobre os efeitos colaterais da aplicação da CI. Supõe-se que, da mesma forma que na TENS, possam ocorrer reações alérgicas diante da colocação dos eletrodos. Assim, as contra-indicações destacadas teoricamente são poucas, tais como a gestação, tumor, febre, trombose, e aversão a este tipo de terapia (GOATS, 1990).

Lambert *et al.* (2000) verificaram que a utilização dos eletrodos de sucção ou de esponja na aplicação da CI pode ocasionar contaminação com microorganismos e, desta forma, contágio entre os pacientes.

Para evitar contaminações, assim como para facilitar a transmissão da corrente, a área a ser tratada deve ser limpa com água e sabão, reduzindo a resistência elétrica e facilitando a fixação dos eletrodos na pele com adesivo. Alguns aparelhos possuem sucção, silicone ou borracha. Além disto, a intensidade da corrente é aumentada, gradualmente, antes que cause desconforto.

2.2.2.7 Corrente Interferencial e Efeitos Placebo

O efeito placebo também foi mencionado na literatura entre os estudos clínicos que investigaram a aplicação da CI (GOATS, 1990; LOW e REED, 2001; PALMER e MARTIN, 2003). A utilização do grupo placebo, porém, não tem sido regra para um grande número de estudos (ROIG *et al.*, 1992; WERNERS *et al.*, 1999; HURLEY *et al.*, 2004).

Investigado a efetividade da CI comparada a um grupo placebo na dor induzida experimentalmente, Johnson e Tabasam (2002) encontraram melhores resultados na redução da dor no grupo de tratamento.

Taylor *et al.* (1987) e Almeida *et al.* (2003) não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre a aplicação da CI e a intervenção placebo. Discordando desses estudos, Jarit *et al.* (2003) encontraram evidências de que os efeitos da CI foram superiores aos do grupo placebo.

2.2.2.8 Resultados de estudos prévios com a Corrente Interferencial

As pesquisas clínicas com a utilização da CI são mais recentes e menos numerosas que as da TENS. Apesar da grande aceitação da CI nas clínicas fisioterapêuticas, esta tem sido baseada em hipotéticos mecanismos de ação e na falta de evidências que os suportem (LOW e REED, 2001).

É possível que a melhora espontânea das doenças, a flutuação de sintomas ou os efeitos de intervenções concomitantes possam ter contribuído para as boas respostas obtidas com a utilização da CI. Alguns pacientes, além disso, podem impressionar-se com a utilização de um recurso tecnológico, que requer treinamento e aplicação especializada, e investirem no tratamento (JOHNSON e TABASAM, 2002).

Em um estudo experimental, Jorge *et al.* (2006) investigaram os efeitos da CI na dor e no edema em ratos, encontrando importantes benefícios sobre o quadro algico.

Taylor *et al.* (1987) não conseguiram comprovar a efetividade da utilização de três sessões de 20 minutos de CI no tratamento de 48 pacientes com disfunções temporomandibulares na redução da dor e na melhora da amplitude de movimento. Os mesmos autores sugerem que a utilização de tal recurso em futuras investigações deve ser realizada com um número mínimo de 10 sessões.

Ganne (1988) investigou os efeitos da CI em 38 pacientes com atraso, má-consolidação ou fatores predisponentes para a ocorrência de tais alterações. Todos os pacientes foram tratados com 30 minutos de CI (4000 Hz e 20 Hz de AMF, tetrapolar), com frequência de cinco a três vezes por semana. Os resultados obtidos mostraram que no grupo que recebeu CI a consolidação óssea foi mais rápida que no controle.

Johnson e Tabasam (2002) investigaram os efeitos analgésicos da CI em 10 indivíduos saudáveis com dor isquêmica induzida experimentalmente. A utilização deste equipamento a 100 Hz de AMF reduziu significativamente a dor no grupo tratamento quando comparado aos grupos placebo e controle.

Minder *et al.* (2002), avaliando os efeitos da CI sobre a dor muscular isquêmica induzida experimentalmente, não encontraram diferença significativa entre os resultados analgésicos obtidos nos grupos que receberam 30 minutos de eletroestimulação por cinco dias consecutivos, a uma frequência de 10-20 Hz comparadas a 50 Hz.

Jarit *et al.* (2003), em um ensaio clínico randomizado investigando os efeitos da CI, verificaram significativas alterações em amplitude de movimento, no quadro doloroso, e na redução de edema em 87 indivíduos em período de pós-operatório de joelho. A utilização em nível domiciliar da CI durante 30 minutos obteve melhores resultados quando comparada ao placebo, sendo em média a redução da dor de 22% no grupo de tratamento.

Raimundo *et al.* (2004) investigaram a aplicação da CI em diferentes frequências (20 e 150 HZ) em pacientes com fibromialgia em um ensaio clínico randomizado. Ao final de 10 sessões de 30 minutos, foram verificados benefícios nos dois grupos, porém a diferença da intensidade da dor antes e depois do estudo foi estatisticamente significante apenas no grupo tratado com 20 HZ.

Mesmo sem a efetiva comprovação dos reais efeitos da CI, algumas sugestões de tratamento têm surgido para a associação de tal modalidade com o ultra-som, denominando esta alternativa como Terapia Combinada. Almeida *et al.* (2003) compararam os efeitos da Terapia Combinada com um grupo controle em 70 pacientes com fibromialgia, tendo encontrado efeitos significativos na redução da dor e na melhora do sono. Van der Heijden *et al.* (1999), entretanto, não verificaram diferença nos resultados obtidos com a CI associada ou não ao ultra-som e ao exercício no tratamento das lesões de tecidos moles em ombros.

2.2.2.9 Corrente Interferencial no tratamento da Lombalgia

Para auxiliar na escolha do posicionamento ideal dos eletrodos da CI (AMF 140 Hz), 60 pacientes com queixa de dor lombar aguda participaram de um estudo randomizado, com um número variável de sessões. A técnica de colocação de eletrodos seguindo dermatômos foi a mais efetiva para a redução do quadro doloroso e na melhora da capacidade funcional (HURLEY *et al.*, 2001). Em um estudo mais recente, Hurley *et al.* (2005) adotaram a mesma calibragem e colocação de eletrodos para investigar os efeitos da mobilização e da manipulação em pacientes com lombalgia aguda, aplicando a CI isolada ou combinada a estes recursos. Não foram esclarecidos, porém, os resultados obtidos apenas com a CI, tendo estes autores apenas mencionado a preferência para a utilização deste recurso combinado com técnicas de terapia manual.

Para o alívio da lombalgia aguda de dez pacientes, Romani *et al.* (1999) utilizaram 20 minutos de CI com frequência de base de 4000 HZ, envelopes variando de 110 e 140 HZ, e ciclos de 6/6 segundos, de forma tetrapolar. Após o tratamento, foi possível verificar melhora da dor através da aferição dinamométrica, porém sem alterações significantes na intensidade da dor, avaliada pela EVA.

Um ensaio clínico randomizado foi realizado para comparar os efeitos da CI (4000 Hz, AMF 30-60 Hz) com os da tração lombar (10 a 20 Kg), associada à massagem, no tratamento de 148 pacientes com lombalgia. As sessões foram em número de seis, com duração de 10 minutos, em um intervalo de 14 a 21 dias. Após a execução dos protocolos, não houve diferença significativa entre os grupos nos desfechos avaliados, tendo a CI reduzido a intensidade da dor em média de 10% imediatamente após o tratamento e 16% após três meses (WERNERS *et al.*, 1999).

Em um estudo recente, 240 pacientes com queixa de lombalgia aguda foram randomizados em três grupos de tratamento: manipulação e educação, CI, ou a combinação de ambas as alternativas. Com relação à intensidade da dor, o grupo da CI obteve melhores resultados, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de tratamento (HURLEY *et al.*, 2004).

Roig *et al.* (1992) dividiram 120 pacientes com lombalgia crônica, por ordem de chegada, em dois grupos de intervenção: CI, calibrado com 4000 Hz de

corrente portadora, 100 Hz de AMF e 50 Hz de delta f; e Controle, que recebeu calor superficial. Em ambos os grupos, os pacientes realizaram 12 sessões de dez minutos, sempre associadas a exercícios da série de Williams. Todos os pacientes que receberam CI tiveram alívio do quadro doloroso, e apenas 35% dos mesmos não tiveram resolução total da dor. No grupo controle, 20% não obteve alívio da dor e 61,4% não obteve resolução total do quadro.

2.2.3 Estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) comparada à Corrente Interferencial (CI)

Alguns estudos experimentais têm sido realizados para se comparar os efeitos da TENS com a CI na dor induzida em indivíduos saudáveis.

Palmer *et al.* (1999) verificaram os efeitos de diferentes frequências da CI e da TENS nos limiares sensitivo, motor e doloroso em vinte e oito mulheres saudáveis, entre 18 e 30 anos. Neste estudo não foram encontrados diferentes efeitos diante das alterações nas amplitudes de modulação de frequência (AMF) utilizadas na CI. Na TENS, por outro lado, as alterações de frequência mostraram significantes modificações nos limiares investigados.

Para investigar os efeitos analgésicos da TENS e da CI, Johnson e Tabasam (1999) realizaram um estudo com vinte e um indivíduos saudáveis com dor induzida, experimentalmente, por gelo. Em uma divisão randômica, os sujeitos foram investigados em três grupos: TENS, CI e controle (sem eletroestimulação). Os resultados da investigação revelaram um aumento do limiar doloroso nos grupos de TENS e da CI quando comparados com o grupo controle, porém sem diferenças entre os dois equipamentos.

Johnson e Tabasam (2003a) pesquisaram os efeitos analgésicos da CI e da TENS na dor induzida, experimentalmente, por isquemia no antebraço. Trinta estudantes saudáveis foram randomicamente divididos em três grupos: 1) CI, com amplitude modulada a 100 Hz; 2) TENS, a 100 Hz de frequência e 200 μ s; ou 3) sem corrente elétrica. O tratamento, em todos os grupos, consistiu de 22 minutos, com os eletrodos posicionados acima e abaixo do esfigmanômetro. Os resultados revelaram redução estatisticamente significativa da dor comparando o grupo da CI com o grupo

placebo, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo do TENS e o de placebo, assim como entre o grupo de TENS e o de CI.

Da mesma forma como nos estudos anteriormente citados, 48 sujeitos saudáveis foram randomicamente divididos em três grupos (TENS, CI e controle), estando os equipamentos calibrados a 100 Hz, para a verificação dos efeitos analgésicos na dor induzida pelo calor. Houve modificação do quadro doloroso significativa apenas nos grupos da TENS e da CI, com pico nos 30 minutos, não havendo diferença significativa entre as duas intervenções. Com a utilização da CI, entretanto, os efeitos foram mais prolongados, possivelmente por seu efeito de penetração ser maior (CHEING e HUI-CHAN, 2003).

Em um estudo randomizado realizado em setenta voluntários saudáveis, Cramp *et al.* (2003) pesquisaram os efeitos analgésicos da TENS e da CI. Foram utilizadas diferentes freqüências de modulação em ambos os equipamentos, e, após a execução do protocolo, não se verificaram diferenças nos resultados entre os equipamentos e dos parâmetros de regulagem utilizados.

Pesquisas envolvendo indivíduos que apresentaram dor induzida experimentalmente não são, porém, ideais para se concluir sobre os efeitos de tais alternativas de tratamento em indivíduos com reais quadros clínicos agudos ou crônicos. Naqueles que apresentam dor induzida geralmente o dano tecidual é pequeno e, conseqüentemente, não é influenciado por elementos efetivos e cognitivos. São necessários, dessa forma, ensaios clínicos randomizados que possam documentar a efetividade da utilização das correntes elétricas no tratamento das diferentes afecções (JOHNSON e TABASAM, 2003a).

3 MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo

Ensaio Clínico Randomizado simples-cego.

3.2 Local

Clínica de fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (Cesumar).

3.3 Participantes

Critérios de inclusão:

Pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, dos dois gêneros, que foram encaminhados ao setor de ortopedia da clínica de fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (Cesumar) com queixa de lombalgia ou lombociatalgia crônica, ou seja, há mais de três meses.

Critérios de exclusão:

- aqueles que não apresentavam queixa de dor ou com período menor de três meses;
 - pacientes que estavam sendo submetidos a outro tratamento fisioterapêutico no mesmo período, sendo permitido o medicamentoso;
 - pacientes com diagnóstico clínico de fibromialgia;
 - mulheres em período gestacional;
 - história de cirurgia recente na região da coluna (há menos de seis meses);
-

-
- pacientes que possuíam contra-indicações da utilização de eletroterapia, tais como: lesões cutâneas, alterações sensitivas, doenças infecciosas e hemorrágicas, marca-passo cardíaco;
 - indivíduos que não possuíam instrução mínima para responderem aos questionários;
 - portadores de distúrbios psiquiátricos;
 - pacientes que não desejavam participar do estudo ou não tinham disponibilidade para seguir o protocolo de duas semanas consecutivas.

3.4 Procedimentos

Cento e cinquenta pacientes foram recrutados na fila de espera da clínica de fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (Cesumar), da cidade de Maringá - Paraná. Estes foram provenientes de diferentes Núcleos Integrados de Saúde da cidade de Maringá. Após a avaliação das fichas de encaminhamento com queixa de dor crônica na região lombar, os pacientes receberam ligações telefônicas convidando-os a participar do estudo, sendo informados dos objetivos do estudo. Aqueles que demonstraram interesse em participar foram questionados quanto aos critérios de inclusão e exclusão do estudo e, então, os eleitos foram encaminhados à clínica para assinarem um termo de consentimento livre e esclarecido antes da avaliação e do início do tratamento (Anexo 1).

Na entrada no estudo, informações pessoais (nome, sexo, idade/ data de nascimento, endereço e telefone) foram confirmadas por uma secretária, que designou um número de registro ao paciente. As informações dos pacientes foram guardadas em formulários pessoais, com o número de registro do estudo.

Os pacientes foram, na seqüência, examinados por um fisioterapeuta independente, ou seja, que não acompanhou o tratamento assim como não soube em qual grupo os mesmos foram incluídos. O examinador utilizou uma ficha pré-elaborada (Anexo 2), composta de vários instrumentos: para avaliação da dor, a escala visual analógica - EVA (PRICE *et al.*, 1983) e a Versão Brasileira do

Questionário de dor McGill - QDM (MELZACK, 1987; PIMENTA e TEIXEIRA, 1997; CASTRO, 1999; MARQUES *et al.*, 2001); e para capacidade funcional dos indivíduos com lombalgia o Questionário Roland-Morris – QRM (NUSBAUM *et al.*, 2001).

A intensidade da dor ainda foi dividida em três categorias: a) leve (< 40% na EVA de intensidade da dor); moderada (entre 40-60%); e dor severa (>60%) (MARCHAND, 1993), com o intuito de comparar se os pacientes incluídos no estudo nos diferentes grupos eram homogêneos.

3.5 Randomização

Depois de serem avaliados pelo fisioterapeuta, preenchidos os critérios de inclusão e assinados os termos de consentimentos, os pacientes foram divididos em três grupos de tratamento. Esta divisão foi aleatória, ou seja, os pacientes foram randomizados em três grupos de 50 números, gerados no computador, garantindo o sigilo da alocação. Após a geração dos números, estes foram transformados em um cartão com o tratamento designado (1-TENS, 2-Corrente Interferencial ou 3-Controle) e, posteriormente, colocados em envelopes selados, opacos e numerados em seqüência. Dessa forma, foi impedido que o avaliador escolhesse o grupo para o qual o paciente foi designado.

Uma secretária ficou responsável pela abertura seqüencial do envelope quando o paciente entrava em contato. A mesma fazia a leitura do nome do tratamento e o registrava em um formulário individual, dando origem a um banco de dados. Em seguida, a secretária encaminhava o paciente ao fisioterapeuta responsável pela execução do tratamento alocado.

A utilização de grupo placebo nos ensaios clínicos da eletroterapia é difícil ser realizada, pois os pacientes dos grupos de intervenção percebem o estímulo elétrico. Desse modo, é considerada característica relevante do estudo a utilização de avaliadores cegos (MELZACK *et al.*, 1983).

3.6 Intervenções

Foram utilizados dois aparelhos da marca KLD: Endophasys I-ET9702 (Corrente Interferencial) e TENYS-ET 9771 (TENS). Como na maioria dos ensaios realizados previamente para a avaliação dos efeitos da TENS e da CI no alívio da dor crônica, o período de estimulação foi de 30 minutos (HURLEY *et al.*, 2001). A intensidade das correntes foi “forte, mas confortável”, sendo esta aumentada de acordo com a sensibilidade do paciente, variando de zero a 80 miliampéres (mA). Além disto, o período de tratamento envolveu duas semanas de sessões diárias, até completar um total de dez sessões, como também sugerido por estudos prévios (TAYLOR *et al.*, 1987; CARROL *et al.*, 2007).

Em ambos os grupos de eletroterapia os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal ou lateral, de acordo com a sua preferência, sendo fixados quatro eletrodos auto-adesivos de silicone, de 5 x 5 cm cada, da marca Valutrode, distribuídos na linha de T₁₂ e S₁, paraespinalmente.

O equipamento de TENS foi calibrado na frequência de 20 Hz, (posicionado em sete no controle de R), e largura de pulso de 220 µs (posicionado em sete no controle de T), com dois canais. A escolha da frequência em 20 Hz seguiu sugestões de estudos prévios (JOHNSON *et al.*, 1989; JOHNSON *et al.*, 1991; WANG *et al.*, 1992; KÖKE *et al.*, 2004). A CI foi calibrada com frequência base de 4000 Hz, amplitude de modulação de frequência 20 Hz, delta f (ΔF) 10 Hz, Slope 1/1, e modo auto-tetra.

Diariamente, a Escala Visual Analógica (EVA) foi aplicada antes e após cada sessão para avaliar os efeitos imediatos dos aparelhos na promoção de analgesia (Anexo 2). Além disso, o paciente recebeu um formulário onde, com o auxílio do fisioterapeuta, marcava quanto tempo obteve de alívio da dor após a execução da terapia e, como foi permitida a utilização de medicamento em caso de crise dolorosa, se houve necessidade de consumo medicamento, em que dose e com que frequência (Anexo 3).

Todos os pacientes incluídos receberam folhetos com orientações ergonômicas sobre cuidados com a coluna vertebral (Anexo 4). Esta foi a única intervenção dos pacientes designados ao grupo Controle, que permaneciam quinze

dias na fila de espera até iniciarem tratamento fisioterápico convencional, a sua escolha e na mesma clínica.

Ao término de 10 sessões os pacientes foram reexaminados por um avaliador independente, que utilizou os mesmos instrumentos, para verificar os resultados com o tratamento. Em caso de desistência, buscava-se contato com o paciente e, quando era possível localizá-lo por telefone, esse era questionado quanto à causa da desistência e ao consumo de medicamentos.

3.7 Desfechos clínicos

3.7.1 Desfechos primários

O desfecho primário mensurado neste estudo foi a avaliação subjetiva da intensidade da dor, obtida por meio de questionários aplicados antes e após a execução dos protocolos de tratamento (CARROLL *et al.*, 2007). Estas mensurações foram realizadas por meio dos seguintes instrumentos: Escala Visual analógica da dor (EVA), mais comumente utilizada nos ensaios clínicos randomizados, e o Questionário de Dor McGill - QDM (MELZACK, 1987; PIMENTA e TEIXEIRA, 1997; CASTRO, 1999).

A Escala Visual Analógica (EVA) é um instrumento numérico unidimensional que utiliza uma linha de 100 mm, com expressões verbais como “sem dor” à esquerda e “a pior dor que possa existir” à direita (PRICE *et al.*, 1983; PIMENTA e TEIXEIRA, 1997; CASTRO, 1999). Uma das maiores vantagens da EVA é a simplicidade e rapidez de aplicação e ser mais exata, já que é uma escala contínua (PIMENTA e TEIXEIRA, 1997; CASTRO, 1999; DENEGAR e DONLEY, 2004).

O Questionário de dor McGill (QDM) foi desenvolvido para mensurar as diferentes qualidades da dor: a sensorial-discriminativa, influenciada pelos sistemas espinhais de condução rápida; a motivacional-afetiva, processada pelas estruturas de formação reticular do tronco encefálico e límbicas, influenciada pelos sistemas nociceptivos de condução espinhal lenta; e a cognitiva-avaliativa, sustentadas por

sistemas fisiologicamente especializadas no Sistema Nervoso Central (PIMENTA e TEIXEIRA, 1997; CASTRO, 1999).

Além disso, o Questionário de dor McGill fornece medidas qualitativas, passíveis de serem tratadas estatisticamente, sendo dividido em quatro partes: a primeira determina o local da dor através de uma imagem corporal; a segunda é formada por um conjunto de palavras que descrevem diversas qualidades da experiência dolorosa; a terceira é composta de palavras que descrevem as particularidades temporais da dor; e a quarta avalia a intensidade da dor pela escala de Intensidade da dor presente (MELZACK, 1987; PIMENTA e TEIXEIRA, 1997). A quantificação deste instrumento é realizada em três indicadores: o Índice de Classificação da Dor (PRI) – soma dos valores escalares das palavras escolhidas pelo paciente em cada dimensão ou em todas elas; o Número de Palavras Escolhidas (NWC) - soma de todas as palavras escolhidas; e a Intensidade de Dor Presente (PPI) – indicador rápido da intensidade global da dor sentida pelo paciente na entrevista (CASTRO, 1999).

O Questionário de dor McGill foi adaptado à língua portuguesa por Pimenta e Teixeira (1997) e realizada uma nova versão brasileira em 1999 (CASTRO, 1999). Este instrumento tem se mostrado adequado aos pacientes crônicos, útil para explicar a dor, tem baixo índice de dificuldade para o preenchimento do inventário, sendo necessário cerca de 20 minutos para o responder (DENEGAR e DONLEY, 2004).

3.7.2 Desfechos secundários

Os desfechos secundários foram a capacidade funcional, a redução da utilização de analgésicos e os efeitos colaterais.

3.7.2.1 Capacidade Funcional

A capacidade funcional foi avaliada pelo Questionário Roland-Morris (QRM), instrumento simples já validado no Brasil (NUSBAUM et al., 2001), composto

por 24 itens, sempre se adicionando a expressão “por causa das minhas costas” em cada frase aplicada na entrevista aos pacientes (DELITO, 1994; NUSBAUM et al., 2001).

3.7.2.2 Utilização de medicamentos

Seguindo as sugestões de Tribioli (2003), foi utilizado um formulário em que os pacientes anotaram, além do período de analgesia, a utilização de medicamentos adicionais (Anexo 5). Além disso, o examinador questionava o paciente a cada sessão ou, em caso de faltas, por telefone, evitando-se que as informações fossem perdidas.

3.7.2.3 Efeitos colaterais

Os efeitos colaterais, além de serem observados e questionados, também puderam ser anotados no formulário de posse do paciente.

3.7.2.4 Aderência ao tratamento

A aderência ao tratamento foi avaliada pela frequência de pacientes que completaram o estudo ou desistiram, controlados por uma agenda.

3.8 Mascaramento

O mascaramento completo dos pacientes é difícil ser realizado nas investigações da fisioterapia, já que há diferenças sensoriais e visuais entre as alternativas de tratamento (DEYO *et al.*, 1990b). Dessa forma, o estudo foi simples cego, ou seja, o examinador não teve contato com o paciente durante o tratamento, e este foi instruído a não relatar que intervenção recebeu durante as sessões.

3.9 Análise estatística

A análise estatística das características observadas foi realizada com todos os pacientes que foram selecionados aleatoriamente. Os programas estatísticos utilizados foram Statistica versão 7 e SAS versão 9.1 (CODY e SMITH, 1991). Inicialmente para as variáveis contínuas foi utilizado o gráfico de normalidade e o teste de Shapiro Wilks e, em seguida, a análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) para dados independentes. As características dos pacientes que terminaram o tratamento foram comparadas às dos perdidos através da ANOVA de uma entrada e do Teste de Kruskal-Wallis.

A redução da EVA e da pontuação do QRM foi calculada subtraindo o valor inicial do final e calculando o percentual. Uma análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas foi utilizada para determinar os efeitos entre os grupos de tratamentos pela comparação de suas médias. Para a comparação das frequências de cada grupo foi utilizado o teste t de Student, ao nível de 5% de significância. A redução da EVA em cada sessão nos grupos 1 e 2, e nos índices PPI, NWC e PRI, antes e depois do tratamento nos grupos 1, 2 e 3, foi verificada também por meio da Análise de variância para medidas repetidas, sendo as médias dos grupos comparadas por meio do teste de Duncan.

O consumo de medicamentos foi analisado pela construção de tabelas de frequências simples e de dupla entrada, sendo aplicado o teste de McNemar para verificar se houve associação entre o uso de medicamento e o tratamento. O consumo de analgésicos e antiinflamatórios não-hormonais (AINH) foi analisado por meio da construção de tabelas de frequências simples e de dupla entrada para faixas de uso, sendo o teste exato de Fisher utilizado para verificar se houve associação entre o uso desses medicamentos (DÍAZ e LÓPEZ, 2007).

Apenas para a variável intensidade de dor, examinada pela EVA, analisou-se por intenção de tratar (ITT), ou seja, foram considerados todos os pacientes incluídos no estudo. Este desfecho foi considerado dicotômico, ou seja, avaliaram-se os pacientes como “com dor” ou “sem dor”, independente da intensidade apresentada. Posteriormente foram aplicados os testes de hipótese do

sinal e o teste de Wilcoxon para verificar se houve alteração no nível da dor para cada grupo de pacientes.

3.9.1 Cálculo do tamanho da amostra

A amostra de pacientes foi calculada para o desfecho intensidade da dor, sendo considerado um erro tipo um ($\alpha=0,05$) e um erro tipo dois ($\beta=0,10$), com seu intervalo de confiança de 95%. Acreditou-se ter uma probabilidade de 90% de demonstrar uma diferença de 30% a favor do grupo da TENS, já que foram observadas em estudos prévios melhora de 10% no grupo da Corrente Interferencial (WERNERS *et al.*, 1999) e de 37% no grupo da TENS (CHEING e HUI-CHAN, 1999). Para isso, foi calculado o tamanho da amostra com um número total de 150 participantes (50 para cada grupo), utilizando-se a seguinte fórmula para amostras independentes de tamanhos iguais (POCOCK, 1984):

$$n = \frac{p_1 \times (100 - p_1) + p_2 \times (100 - p_2) \times f(\alpha, \beta)}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$n = \frac{37 \times (100 - 37) + 10 \times (100 - 10) \times (10,5)}{(27)^2}$$

$$n = \frac{(2331 + 900) \times (10,5)}{729}$$

$$n = \frac{(3231) \times (10,5)}{729}$$

$$n = \frac{33925,5}{729} = 46,53 = 47$$

- p_1 = proporção esperada de melhora no grupo da TENS = 37%.

- p_2 = proporção esperada de melhora no grupo da Corrente Interferencial = 10%.

Da mesma forma, para o cálculo da amostra do grupo controle, considerou-se o erro tipo um ($\alpha=0,05$) e um erro tipo dois ($\beta=0,10$), com intervalo de confiança de 95%, acreditando-se ter uma probabilidade de 90% de demonstrar uma diferença de 33% a favor do grupo da TENS, já que, no mesmo estudo mencionado previamente, foi observada melhora de 4% no grupo Controle e de 37% no grupo da TENS (CHEING e HUI-CHAN, 1999). Salienta-se que não foram encontrados estudos que comparassem a Corrente Interferencial com um grupo controle em pacientes com lombalgia crônica.

$$n = \frac{p_1 \times (100 - p_1) + p_2 \times (100 - p_2) \times f(\alpha, \beta)}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$n = \frac{37 \times (100 - 37) + 4 \times (100 - 4) \times (10,5)}{(33)^2}$$

$$n = \frac{(2331 + 384) \times (10,5)}{1089}$$

$$n = \frac{2715 \times 10,5}{1089}$$

$$n = \frac{28507,5}{1089} = 26,17 = 26$$

- p_1 = proporção esperada de melhora no grupo da TENS = 37%.

- p_2 = proporção esperada de melhora no grupo Controle = 04%.

3.10 Conflitos de interesse

Não houve conflitos de interesse declarados.

3.11 Considerações éticas

O estudo foi, previamente, aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Centro Universitário de Maringá (Cesumar) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da EPM / Unifesp (Anexo 6).

Quando indicado pelo médico, os pacientes de quaisquer um dos grupos tiveram permissão para utilizar tratamento medicamentoso, cujas doses e a frequência foram avaliadas posteriormente. Não houve riscos aos pacientes que participaram deste estudo.

4 RESULTADOS

Foram selecionadas 334 fichas de encaminhamento para fisioterapia na fila de espera do setor de Ortopedia e Reumatologia da Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (Cesumar). Do total selecionado, entretanto, 184 foram excluídos por diferentes motivos: 78 não foram localizados pelo telefone de contato, 13 não compareceram no dia da avaliação, 13 relataram incompatibilidade de horários, 16 já estavam em tratamento em outro local, 19 não referiram dor lombar no momento do contato ou da avaliação, cinco haviam sido submetidos à cirurgia nos últimos seis meses, 38 não quiseram participar do estudo por estarem aguardando tratamento em outro setor, uma paciente estava em período gestacional e um referiu dificuldade de transporte.

Cento e cinquenta pacientes foram incluídos e avaliados, sendo 50 designados pela randomização ao grupo 1 (TENS), 50 ao grupo 2 (Corrente Interferencial) e 50 ao grupo 3 (Controle). Destes, 109 (72,7%) eram do gênero feminino e 41 (27,3%) do masculino, com média de idade de $47,167 \pm 15,939$ anos. As médias de idade foram de $49,63 \pm 15,52$ anos no grupo 1, $45,32 \pm 17,05$ no grupo 2 e $46,56 \pm 15,197$ no grupo 3, e do índice de massa corpórea (IMC) foram de $27,1 \pm 4,74$, $26,64 \pm 5,96$ e $25,50 \pm 3,62$ kg/m² nos grupos 1, 2 e 3, respectivamente. A distribuição dos gêneros entre os grupos foi de 70% de mulheres no grupo 1 e de 74% nos grupos 2 e 3. Nos grupos 1 e 2, 88% dos pacientes eram da etnia branca, característica de 92% do grupo 3. Nos três grupos, a maioria dos pacientes apresentava estado civil casado. Sessenta e seis por cento dos pacientes do grupo 2 tinha queixa de dor há mais de 12 meses, assim como 70% dos grupos 1 e 3. Com relação à distribuição da dor, 78% dos pacientes dos grupos 1 e 2 e 70% do grupo 3 apresentavam dor lombar sem irradiação para os membros inferiores. Apenas 20% dos pacientes dos grupos 1 e 2, e 18% do grupo 3 eram praticantes de atividade física regular.

Quando realizada a comparação das características iniciais dos pacientes nos diferentes grupos, variáveis estas submetidas à análise de variância (ANOVA) para dados independentes, houve heterogeneidade apenas na intensidade da dor inicial ($p = 0,0086$). As médias dos grupos, quando comparadas por meio do teste de Duncan (test Post-hoc), demonstraram diferença entre as médias do grupo 1 e do

grupo 3, ao nível de 5% de significância. A tabela 1 demonstra as características demográficas da população incluída no estudo de acordo com o grupo de alocação.

Ainda, seguindo as sugestões de Marchand (1993), a intensidade da dor foi dividida em três categorias nos diferentes grupos: a) leve (< 40% na EVA de intensidade da dor); moderada (entre 40-60%); e intensa (>60%). Para comparar as proporções entre os grupos, duas a duas, foi utilizado o teste t de Student, dentro de cada classe, sendo observado que na categoria de dor leve, o grupo 1 diferiu do grupo 2 ($p=0,0129$) e do grupo 3 ($p=0,0034$), e na faixa dor intensa, o grupo 3 diferiu do grupo 1 ($p=0,0052$) (Tabela 2).

Tabela 1 - Características dos pacientes incluídos no estudo

Variáveis	Grupos			p-valor
	1	2	3	
Média de Idade (anos)	49,63 ± 15,52	45,32 ± 17,05	46,56 ± 15,197	0,38
Amplitude	19 – 82	18 – 85	18 – 82	
I.C.	(45; 54,03)	(40,47; 50,17)	(42,24; 50,88)	
Gênero (%)				0,87
Feminino	70,0	74,0	74,0	
Masculino	30,0	26,0	26,0	
Altura (cm)	1,61 ± 0,08	1,62 ± 0,09	1,63 ± 0,08	0,51
Amplitude	1,38 – 1,80	1,45 – 1,89	1,45 – 1,85	
I. C.	(1,59; 1,63)	(1,60; 1,65)	(1,61; 1,65)	
Peso (kg) Amplitude	70,41 ± 12,30	69,88 ± 14,93	67,93 ± 12,40	0,61
I.C.	49 – 105	45 – 109	46 – 102	
	(66,91; 73,90)	(65,64; 74,13)	(64,41; 71,46)	
IMC (kg/cm²)	27,1 ± 4,74	26,64 ± 5,96	25,50 ± 3,62	0,24
Amplitude	18 – 42	17 – 46	19 – 33	
	(25,75; 28,45)	(24,95; 28,33)	(24,47; 26,53)	
Estado Civil (%)				0,30
Solteiro	18,0	22,0	24,0	
Casado	70,0	60,0	68,0	
Viúvo	6,0	2,0	4,0	
Divorciado	6,0	16,0	4,0	
Etnia (%)				0,75
Branca	88,0	88,0	92,0	
Negra	12,0	12,0	8,0	
História de dor (%) (Tempo de queixa)				0,80
3 – 06 meses	16,0	14,0	20,0	
6 – 12 meses	18,0	16,0	14,0	
Mais de 12 meses	66,0	70,0	66,0	
Distribuição da dor (%)				0,36
Lombalgia	78,0	78,0	70,0	
Lombociatalgia	22,0	22,0	30,0	
Prática de Exercícios (%)				0,95
Sim	20,0	20,0	18,0	
Não	80,0	80,0	82,0	
Intensidade da dor (EVA)				<0,01
Inicial (mm)	46,5 ± 28,6	56,6 ± 2,49	69,4 ± 256	
Amplitude	02 – 100	03 – 100	05 – 100	
I.C.	(38,4; 54,7)	(49,6; 63,7)	(55,7; 70,2)	0,15
QRM Antes	13,36 ± 5,41	14,22 ± 4,79	15,41 ± 5,45	
Amplitude	2 – 23	3 – 23	2 – 23	
I.C.	(11,82; 14,9)	(12,86; 15,58)	(13,84; 16,97)	0,97
Uso de Medicamentos antes (%)				
Sim	64,6	69,0	66,6	
Não	35,4	31,0	33,4	

Legenda: QRM: Questionário Rolland-Morris; EVA: Escala Visual Analógica; I.C.: Intervalo de confiança ao nível de 95% de confiança.

Tabela 2 - Distribuição da Intensidade da dor inicial.

Intensidade da dor	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	Frequência	Frequência	Frequência
Leve (<40% na EVA)	23 (46%)	11 (22%)	9 (18%)
Moderada (entre 40 e 60 %)	14 (28%)	18 (36%)	14 (28%)
Intensa (>60%)	13 (26%)	21 (42%)	27 (54%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

Treze pacientes (8,66%) desistiram durante o tratamento, sendo seis (12%) do grupo 1, seis do grupo 2 (12%), e um do grupo 3 (2%). As desistências do grupo da TENS ocorreram nas 3^{a.}, 4^{a.}, 6^{a.}, 7^{a.} e 8^{a.} sessões, sendo uma ocasionada por desconforto com a corrente, duas por desaparecimento da dor, duas por ausência de melhora e outra não justificada. No grupo da CI, as desistências ocorreram nas 1^{a.}, 2^{a.}, 4^{a.} e 7^{a.} sessões, sendo que três pacientes não justificaram a desistência, dois relataram não apresentar melhora e um estava sem dor. Apenas um paciente do grupo controle não retornou para a reavaliação, não sendo possível localizá-lo. Completaram o protocolo de tratamento, deste modo, 137 pacientes. A disposição dos pacientes randomizados e o cronograma de seguimento dos mesmos, ao longo do tempo do protocolo, foram caracterizados na figura 1.

Independente do grupo alocado, quando foram comparadas as características dos pacientes que terminaram o protocolo de tratamento com as dos desistentes pela ANOVA de uma entrada e pelo Teste de Kruskal-Wallis, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes (Tabela 3). A mesma análise comparativa realizada por grupo de alocação detectou diferença significativa apenas nas variáveis peso ($p=0,043$) e IMC ($p=0,034$) entre os pacientes do grupo 1.

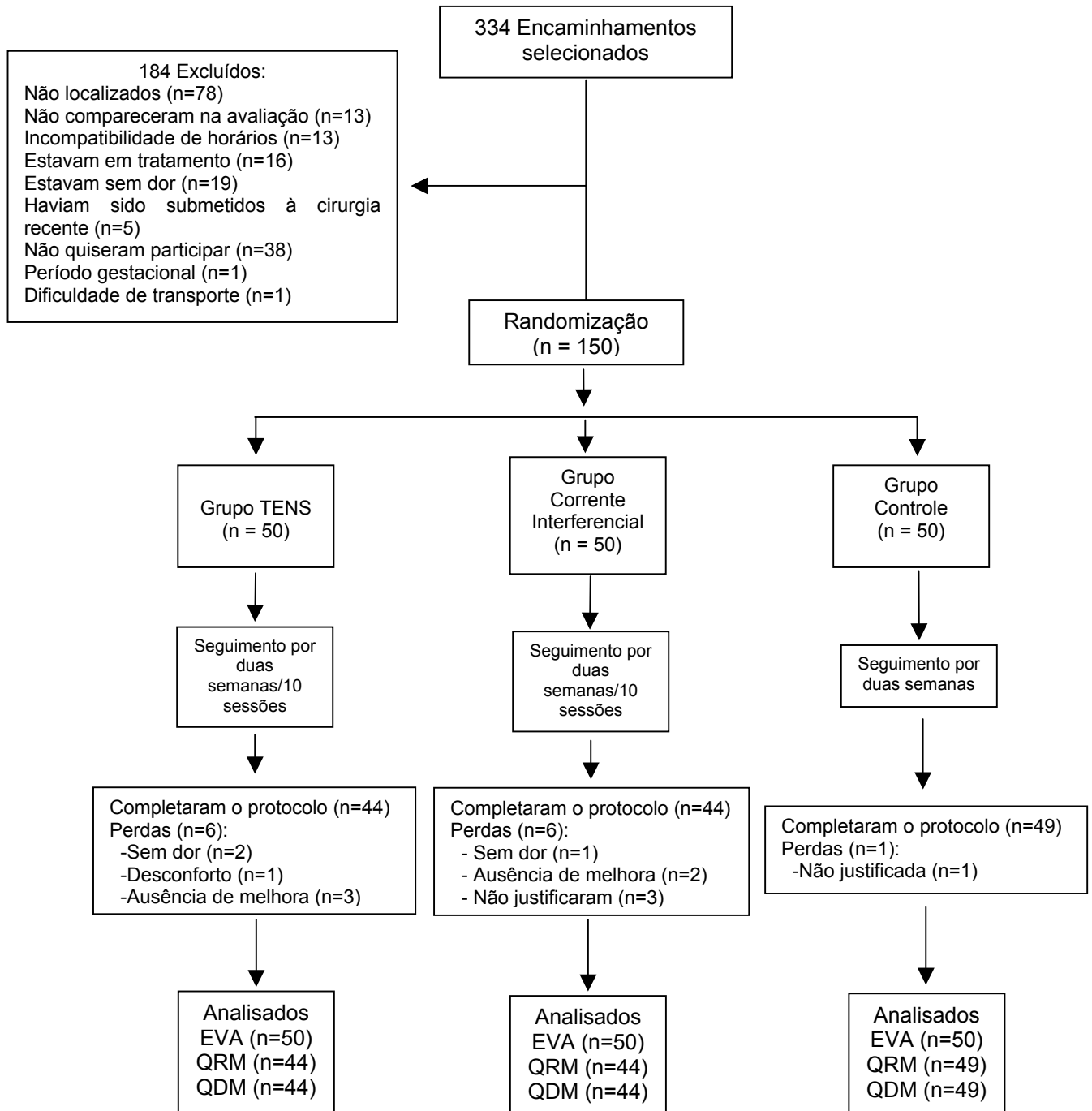


Figura 1 - Fluxograma de alocação e seguimento dos participantes do estudo.

Tabela 3 - Comparação das características dos pacientes que concluíram o tratamento com as dos desistentes.

Variáveis	Concluintes	Desistentes	Teste H	p-valor
n	137	13		
Idade (anos) I.C.	47,63 ± 16,06 (44,91; 50,34)	42,31 ± 14,22 (33,71; 50,90)	1,28	0,25
Gênero				
Masculino	27,01	30,77	0,08	0,77
Feminino	72,99	69,23		
Altura (cm) I.C.	1,62 ± 0,09 (1,61; 1,63)	1,62 ± 0,07 (1,8; 1,67)	0,09	0,75
Peso (kg) I.C.	69,86 ± 13,51 (67,58; 72,15)	64,59 ± 8,56 (59,41; 69,77)	1,01	0,31
IMC (kg/cm²) I.C.	26,58 ± 4,91 (25,75; 27,41)	24,62 ± 4,35 (21,99; 27,24)	1,34	0,24
Estado Civil (%)				
Solteiro	20,44	30,77	0,25	0,61
Casado	67,15	53,85		
Viúvo	3,65	7,69		
Divorciado	8,76	7,69		
Etnia (%)				
Branca	90,51	76,92	2,28	0,13
Negra	9,49	23,08		
História de dor (%) (Tempo de queixa)				
3 -- 6 meses	16,79	15,38	0,43	0,50
6 -- 12 meses	16,79	7,69		
Mais de 12 meses	66,42	76,92		
Intensidade da dor (EVA) Inicial (mm) I.C.	55,2 ± 27,2 (50,6; 59,8)	56,6 ± 26,5 (40,6; 72,7)	<0,01	0,95
QRM inicial I.C.	14,38 ± 5,27 (13,49; 15,28)	13,69 ± 5,23 (10,53; 16,86)	0,25	0,61
Prática de Exercícios (%)				
Sim	19,71	15,38	0,14	0,70
Não	80,29	84,62		
Uso de Medicamentos (%)				
Sim	64,96	61,54	0,06	0,80
Não	35,04	38,46		

Legenda: Teste H – Teste Kruskal-Wallis; EVA: Escala Visual Análoga; QRM: Questionário Rolland-Morris.

4.1 Desfechos avaliados

4.1.1 Intensidade da dor (EVA)

4.1.1.1 Intensidade da dor diária

A intensidade da dor, mensurada em centímetros por meio da EVA, foi avaliada antes e depois de cada uma das dez sessões de eletroterapia nos grupos 1 e 2, submetida à análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e, em seguida, as médias dos grupos foram comparadas através do teste de Duncan. Observou-se que as médias da EVA antes de cada tratamento tiveram tendência a reduzir no decorrer das sessões em ambos os grupos de tratamento, não sendo encontrada diferença de médias da intensidade da dor entre os grupos ($p = 0,19$). Houve diferença, entretanto, entre as médias das sessões ($p < 0,01$) e, por meio do teste t de Student para dados independentes, constatou-se que somente na primeira sessão houve diferença da média do grupo 1 (44,45) com relação ao grupo 2 (57,57). Dessa forma, foi possível verificar que, apesar da intensidade da dor ter sido heterogênea ao início do estudo, a partir da segunda sessão as médias se tornaram homogêneas entre os grupos (Tabela 4, Figuras 2 e 3).

Tabela 4 - Intensidade de dor (EVA) antes do tratamento em cada uma das sessões.

Sessão	Grupo 1				Grupo 2			
	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Mínimo
1	44,45	37,50	100,00	2,00	57,57	58,50	100,00	03,00
2	31,82	22,00	095,00	0,00	39,43	37,50	095,00	00,00
3	28,02	14,00	092,00	0,00	29,64	23,50	086,00	00,00
4	24,93	16,50	075,00	0,00	28,09	24,50	081,00	00,00
5	18,27	07,50	084,00	0,00	24,75	20,00	093,00	00,00
6	16,70	06,50	078,00	0,00	23,16	11,50	100,00	00,00
7	17,16	02,50	083,00	0,00	24,25	16,00	076,00	00,00
8	20,98	03,50	100,00	0,00	22,45	12,00	100,00	00,00
9	16,75	02,00	100,00	0,00	17,32	05,50	089,00	00,00
10	10,32	00,00	082,00	0,00	17,09	04,00	100,00	00,00

Legenda: Avaliação em milímetros.

Assim como foi observado nas medidas da intensidade de dor antes do tratamento, notou-se que as médias de EVA depois diminuíram no decorrer das

sessões (Tabela 5, Figuras 2 e 3). Não foram encontradas, por meio do teste t de Student para dados independentes, diferenças entre as médias dos grupos depois do tratamento em nenhuma das sessões ($p = 0,28$), mas houve diferença entre as médias das sessões ($p < 0,0001$).

Tabela 5 - Intensidade de dor (EVA) depois do tratamento em cada uma das sessões.

Sessão	Grupo 1				Grupo 2			
	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Mínimo
1	21,77	09,50	100,0	0,00	31,87	31,00	100,0	0,00
2	16,88	05,00	87,00	0,00	26,36	21,50	84,00	0,00
3	16,82	04,50	85,00	0,00	22,77	12,50	96,00	0,00
4	14,11	04,50	68,00	0,00	19,25	12,50	87,00	0,00
5	12,14	01,50	90,00	0,00	16,18	05,50	84,00	0,00
6	10,57	01,00	76,00	0,00	17,11	02,50	100,00	0,00
7	10,48	00,00	76,00	0,00	13,80	03,00	63,00	0,00
8	14,64	00,00	100,00	0,00	15,02	02,50	100,00	0,00
9	11,59	00,00	100,00	0,00	11,77	00,00	100,00	0,00
10	07,11	00,00	50,00	0,00	09,23	00,00	68,00	0,00

Legenda: Avaliação em milímetros.

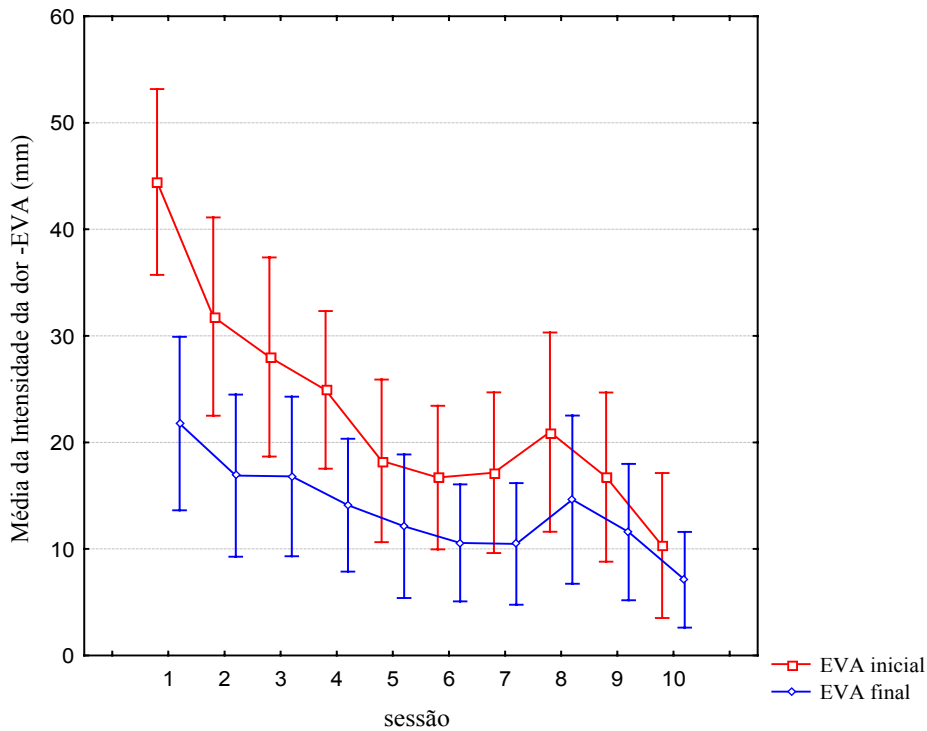


Figura 2 – Intensidade de dor (EVA) ao início e no final de cada sessão dos pacientes do grupo 1.

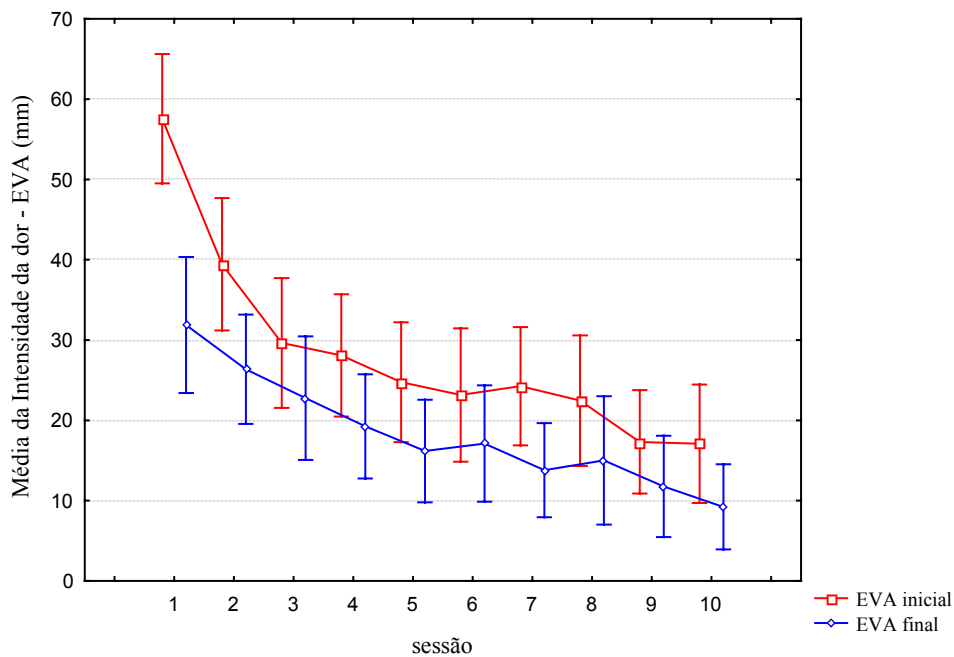


Figura 3 - Intensidade de dor (EVA) ao início e no final de cada sessão dos pacientes do grupo 2.

Na observação da redução da intensidade da dor, obtida pela diferença de EVA final e inicial de cada sessão, verificou-se que houve diminuição em ambos os grupos de tratamento, e que a média foi maior na primeira sessão nos dois

grupos. No grupo 1 esta variação diminuiu com o tempo e no grupo 2 a maior alteração foi na primeira sessão, seguida pela 2^a. e pela 7^a. sessões. A análise pela ANOVA para medidas repetidas não encontrou diferença entre as médias de reduções nas sessões ($p < 0,0001$) assim como entre as médias dos grupos ($p = 0,60$) (Tabela 6, Figura 4).

Tabela 6 - Médias de redução de Intensidade de dor (EVA) dentro dos grupos.

Sessão	Grupo 1				Grupo 2			
	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Mínimo
1	-22,68	-18,00	13,00	-100,00	-25,70	-20,00	05,00	-95,00
2	-1,493	-07,50	16,00	-79,00	-13,07	-08,00	01,00	-90,00
3	-1,120	-06,00	15,00	-72,00	-06,86	-04,50	22,00	-40,00
4	-1,082	-05,00	05,00	-60,00	-08,84	-03,50	15,00	-52,00
5	-0,614	-02,00	13,00	-61,00	-08,57	-05,00	20,00	-49,00
6	-0,614	-01,00	05,00	-47,00	-06,05	-02,00	20,00	-60,00
7	-0,668	-01,00	25,00	-66,00	-10,45	-05,00	30,00	-76,00
8	-0,634	-01,00	01,00	-60,00	-07,43	-02,50	15,00	-42,00
9	-0,516	00,00	39,00	-67,00	-05,55	-03,00	57,00	-41,00
10	-0,320	00,00	13,00	-64,00	-05,93	00,00	18,00	-40,00

Legenda: Avaliação em mm.

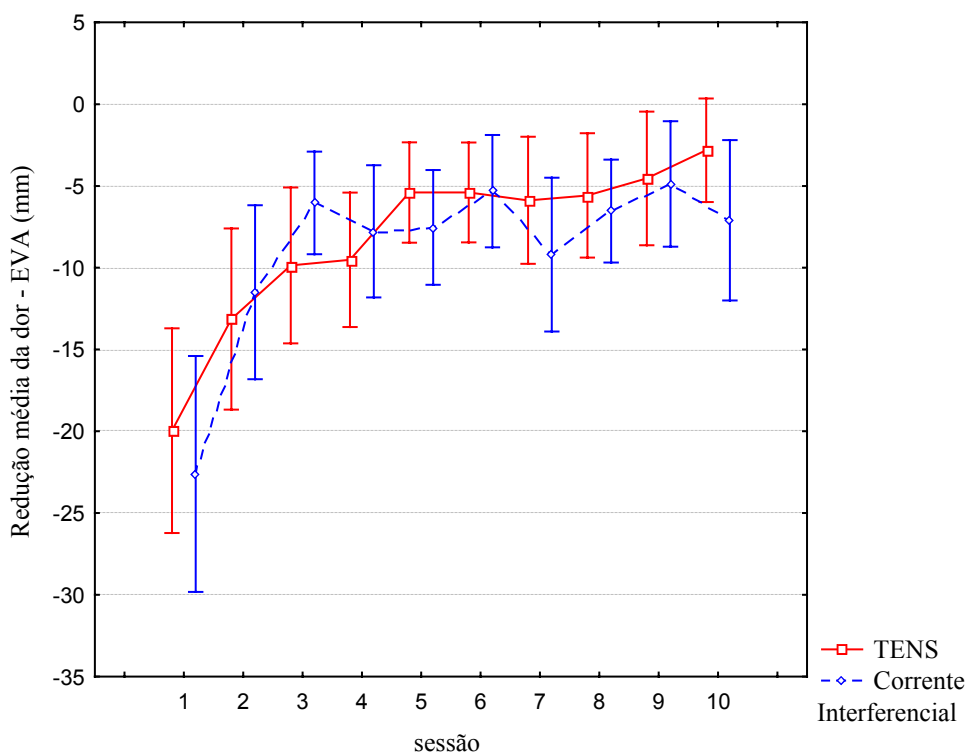


Figura 4 - Médias de redução na Intensidade de dor (EVA) dos grupos de tratamento por sessão.

4.1.1.2 Intensidade da dor antes e depois do tratamento

Quando avaliada a intensidade da dor por meio da EVA ao início e depois do tratamento nos três grupos investigados, foi possível verificar que a média reduziu ao final do estudo (Figura 5). Como foi citado anteriormente, pela Análise de Variância (ANOVA) foi encontrada diferença na intensidade da dor (EVA) ao início do estudo ($p=0,0086$), sendo esta, determinada pelo teste de Duncan, entre os grupos 1 e 3, e, após o tratamento, do grupo 3 com os demais ($p<0,0001$).

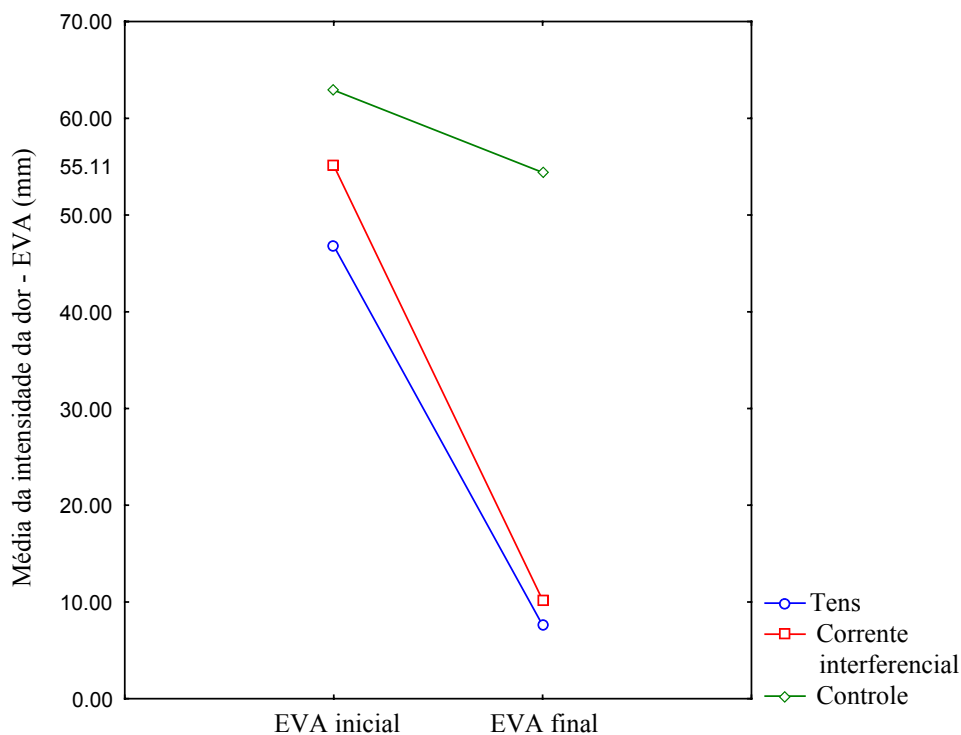


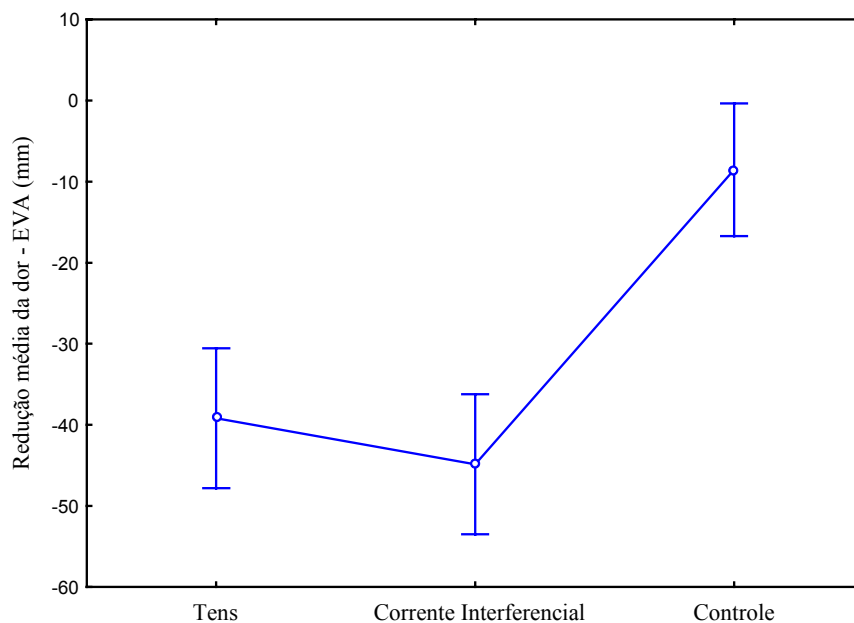
Figura 5 - Médias de Intensidade de dor (EVA) inicial e final por grupo de tratamento.

A redução da intensidade da dor, encontrada pela diferença entre as medidas antes e depois do tratamento ($\text{Redução da EVA} = \text{EVAD} - \text{EVAA}$), foi notada em todos os grupos. O grupo que recebeu CI, entretanto, apresentou média de redução de 44,86 mm, o grupo da TENS de 39,18 mm e o Controle de 8,53 mm. Apesar de não ter sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2, os pacientes que receberam CI apresentaram uma média de redução maior, e houve diferença estatisticamente significativa do grupo Controle com relação aos demais (Tabela 7, Figura 6).

Tabela 7- Médias da redução da intensidade de dor (EVA) dentro dos grupos.

Grupos	EVA (mm)	I.C.
1	-39,182 ^a	(-48,7; -29,7)
2	-44,864 ^a	(-52,4; -35,6)
3	-08,531 ^b	(-15,7; -01,3)

Legenda: Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan e pelo teste t de student ao nível de 5% de significância. EVA: Escala Visual Analógica de dor; IC: Intervalo de Confiança.

**Figura 6 -** Médias da redução de Intensidade de dor (EVA) em cada um dos grupos.

Utilizando a classificação da intensidade de dor em leve, moderada e intensa, verificou-se que 58% dos pacientes do grupo 1, 54% do grupo 2 e apenas 2% do grupo 3 não apresentavam nenhuma dor ao final do tratamento (Tabela 8). Observou-se, pelo o teste t de Student, que a proporção de pacientes classificados como sem dor, com dor moderada e intensa do grupo 3 diferiu dos grupos 1 e 2 ($p < 0,0001$).

Tabela 8 - Distribuição da intensidade da dor final.

Intensidade da dor	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	Frequência	Frequência	Frequência
Sem dor	29 (58%)	27 (54%)	1 (2%)
Leve (<40% na EVA)	12 (24%)	11 (22%)	12 (24%)
Moderada (entre 40 e 60 %)	3 (6%)	3 (6%)	17 (34%)
Intensa (>60%)	0	3 (6%)	19 (38%)
Perdas	6 (12%)	6 (12%)	1 (2%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

Legenda: Perdas – pacientes que não terminaram o tratamento e não foram incluídos na análise.

Quanto à distribuição dos pacientes que obtiveram alteração na intensidade da dor após o tratamento, observou-se que 84% do grupo 1, 82% do grupo 2 e 56% do grupo 3 tiveram redução da dor, enquanto 4% dos grupos 1 e 2 e 38% do grupo 3 apresentaram piora. Pelo teste t de Student foi encontrada diferença entre os grupos 1 e 3 ($p=0,0029$) e entre os grupos 2 e 3 ($p=0,006$) na faixa de pacientes que tiveram redução da dor (Tabela 9).

Tabela 9 - Distribuição dos pacientes quanto às alterações da dor após o tratamento.

Alterações da intensidade da dor	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	Frequência	Frequência	Frequência
Não houve alteração	0	1 (2%)	2 (4%)
Houve redução	42 (84%)	41 (82%)	28 (56%)
Houve aumento	2 (4%)	2 (4%)	19 (38%)
Perdas	6 (12%)	6 (12%)	1 (2%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

Legenda: Perdas – pacientes que não terminaram o tratamento, não sendo incluídos na análise.

Realizou-se uma comparação da frequência de pacientes que se enquadrava em cada categoria (leve, moderada e intensa) ao início e ao final do tratamento. Verificou-se que oito dos pacientes do grupo 1 e onze do grupo 2 que apresentavam dor intensa ao início estavam sem dor no final, alteração esta que não ocorreu em nenhum dos pacientes com esta intensidade de dor no grupo 3 (Tabelas 10, 11 e 12).

Tabela 10 - Distribuição da intensidade da dor final e inicial no Grupo 1.

Intensidade da dor inicial	Intensidade da dor final					Total
	Sem dor	Leve	Moderada	Intensa	Perdidos	
Leve (<40% na EVA)	14 (60,87%)	5 (21,74%)	1 (4,35%)	0	3 (13,04%)	23 (46%)
Moderada (entre 40% e 60%)	7 (50%)	4 (28,57%)	1 (7,14%)	0	2 (14,29%)	14 (28%)
Intensa (>60%)	8 (61,54%)	3 (23,08%)	1 (7,69%)	0	1 (7,69%)	13 (26%)
Total	29 (58%)	12 (24%)	3 (6%)	0	6 (12%)	50 (100%)

Tabela 11 - Distribuição da intensidade da dor final e inicial no Grupo 2.

Intensidade da dor inicial	Intensidade da dor final					Total
	Sem dor	Leve	Moderada	Intensa	Perdidos	
Leve (<40% na EVA)	8 (72,73%)	2 (18,18%)	0	0	1 (9,09%)	11 (22%)
Moderada (entre 40% e 60%)	8 (44,44%)	4 (22,22%)	3 (16,67%)	2 (11,11%)	1 (5,56%)	18 (36%)
Intensa (>60%)	11 (52,38%)	5 (23,81%)	0,00	1 (4,76%)	4 (19,05%)	21 (42%)
Total	27 (54%)	11 (22%)	3 (6%)	3 (6%)	6 (12%)	50 (100%)

Tabela 12 - Distribuição da intensidade da dor final e inicial no Grupo 3.

Intensidade da dor inicial	Intensidade da dor final					Total
	Sem dor	Leve	Moderada	Intensa	Perdidos	
Leve (<40% na EVA)	1 (11,11%)	5 (55,56%)	3 (33,33%)	0	0	9 (18%)
Moderada (entre 40% e 60%)	0	3 (21,43%)	7 (50%)	4 (28,57%)	0	14 (28%)
Intensa (>60%)	0	4 (14,81%)	7 (25,93%)	15 (55,56%)	1 (3,7%)	27 (54%)
Total	1 (2%)	12 (24%)	17 (34%)	19 (38%)	1 (2%)	50 (100%)

4.1.2 Avaliação pelo Questionário de dor McGill (QDM)

A avaliação da dor pelo Questionário de dor McGill foi dividida nos índices PPI (intensidade da dor presente), NWC (número de palavras escolhidas) e PRI (índice de classificação da dor). Estas variáveis, mensuradas antes e depois do acompanhamento nos três grupos, foram estudadas pela Análise de variância para medidas repetidas, sendo encontrada diferença entre as médias dos valores entre os grupos, entre as médias de PPI, PRI e NWC antes e depois do tratamento, havendo interação entre grupo e avaliação (Tabela 13).

Tabela 13 - Resultado da Análise de Variância para medidas repetidas do Questionário McGill.

Fonte de Variação	PPI		PRI		NWC	
	Estatística	p-valor	Estatística	p-valor	Estatística	p-valor
	F		F		F	
Grupo	17,90	<0,0001	28,78	<0,0001	34,85	<0,0001
Avaliação inicial/final	90,89	<0,0001	135,20	<0,0001	117,3	<0,0001

Legenda: *PRI - Índice de Classificação da Dor; NWC - Número de Palavras Escolhidas; PPI - Intensidade de Dor Presente.** Estatística F: Análise de Variância.

Pelo teste t de Student para dados independentes, verificou-se que em todos os itens da avaliação do Questionário de dor McGill (PPI, PRI e NWC) antes do tratamento as médias dos grupos 1 e 3 eram diferentes, mas as do grupo 3 eram iguais à média do grupo 2 em todos os índices (p-valor <0,05), sendo o grupo 1 foi igual ao dois apenas na PPI. Depois do tratamento, no entanto, as médias dos grupos 1 e 2 foram diferentes das médias do grupo 3 e iguais entre si (Tabela 14).

Tabela 14 - Médias de PPI (Índice de Classificação da Dor), PRI (Intensidade de Dor Presente) e NWC (Número de Palavras Escolhidas) dentro dos grupos.

Grupo	PPI		PRI		NWC	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
1	1,95 ^a	0,50 ^a	25,63 ^a	7,97 ^a	11,02 ^a	4,22 ^a
2	2,22 ^{ab}	0,81 ^a	35,11 ^b	9,77 ^a	13,25 ^b	4,95 ^a
3	2,53 ^b	1,87 ^b	35,08 ^b	31,55 ^b	13,97 ^b	13,85 ^b

Legenda: Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes pelos testes de Duncan e t de Student, ao nível de 5% de significância.

A redução nos diferentes itens avaliados pelo Questionário de dor McGill foi mensurada pela diferença entre as medidas antes e depois (PPI= PPID – PPIA, PRI = PRID - PRIA e NWC = NWCD - NWCA). Observou-se que a redução do PPI foi maior no grupo 1 (-1,4545) e do PRI (-25,341) e do NWC (-8,295) no grupo 2 (Figuras 7, 8 e 9, Tabela 15).

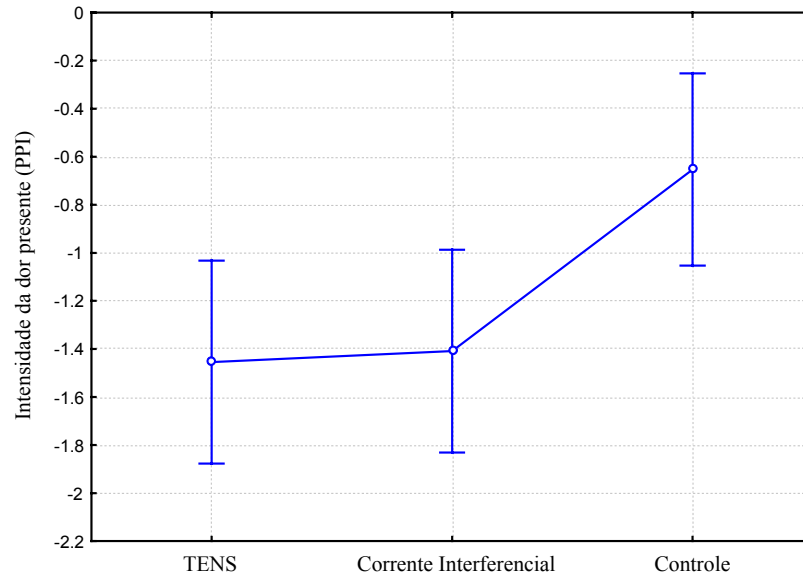


Figura 7 - Médias da redução de PPI (Intensidade de dor presente) de cada grupo.

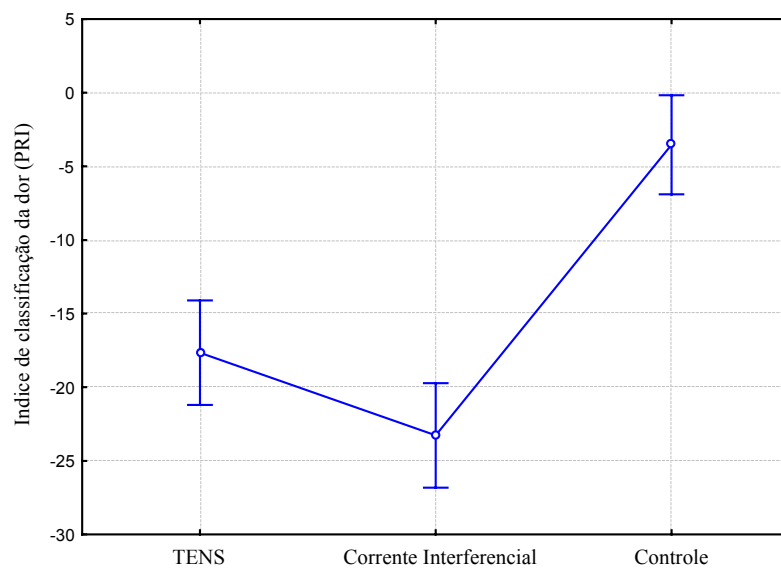


Figura 8 - Médias da redução de PRI (Índice de classificação da dor) de cada grupo.

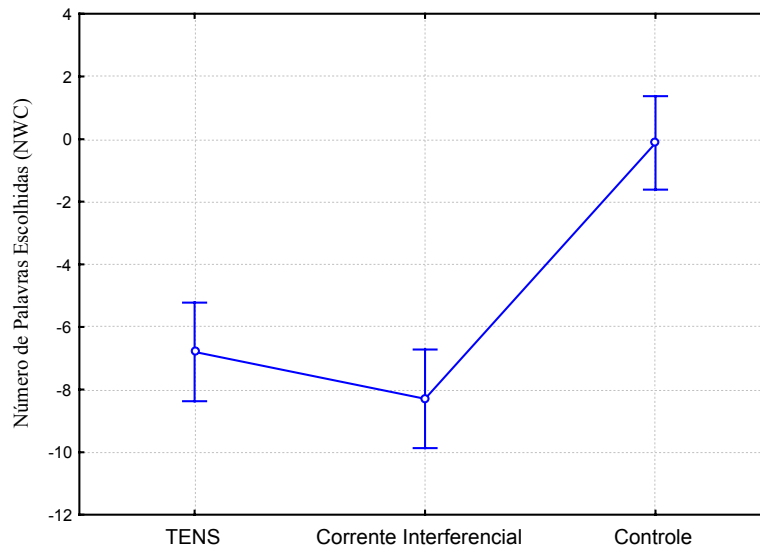


Figura 9 - Médias da redução de NWC (número de palavras escolhidas) de cada grupo.

Esses índices de redução da PPI, da PRI e do NWC foram estudados pela Análise de variância, encontrando-se diferenças entre os grupos na redução do PPI ($p < 0,0001$), do PRI ($p < 0,0001$) e do NWC ($p < 0,0001$). Para detectar quais grupos não eram semelhantes, aplicou-se o teste de Duncan (test Post-hoc), encontrando-se diferença do grupo 3 em relação aos demais no PPI, no PRI e no NWC. Os grupos 1 e 2 foram semelhantes entre si no PPI e no NWC, diferindo-se, porém, no PRI (Tabela 15).

Tabela 15 - Médias de redução dos índices PPI (Intensidade de Dor Presente), PRI (Índice de Classificação da Dor) e NWC (Número de Palavras Escolhidas) dentro dos grupos.

Grupo	PPI	PRI	NWC
1	-1,45 ^a	-17,65 ^a	-6,79 ^a
I.C.	(-1,81; -1,09)	(-21,66; -13,65)	(-8,57; -5,02)
2	-1,40 ^a	-25,34 ^b	-8,29 ^a
I.C.	(-1,95; -0,86)	(-31,79; -18,89)	(-10,30; -6,29)
3	-0,65 ^b	-3,53 ^c	-0,12 ^b
I.C.	(-0,99; -0,31)	(-6,17; -0,89)	(-0,94; -0,69)

Legenda: Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan e pelo teste t de student ao nível de 5% de significância. *I.C.: Intervalo de Confiança.

4.1.3 Período de Analgesia

O período de analgesia promovido pela TENS e pela CI a cada sessão foi mensurado, em horas, logo após a saída do paciente da fisioterapia. É importante salientar que as sessões eram realizadas com o intervalo de 24 horas, sendo este, então, o valor máximo adotado para a analgesia alcançado pelos pacientes. Ocorreu, entretanto, um intervalo maior que 24 horas entre as sessões aos fins-de-semana e nos casos em que houve faltas dos pacientes, aumentando o intervalo entre as sessões de tratamento (Figura 10, Tabela 16).

Não foram encontradas, na verificação do tempo de analgesia pela Análise de variância para medidas repetidas, diferenças significantes entre os valores dos grupos ($p=0,77$), assim como não houve interação entre grupo e sessão ($p=0,54$), porém houve diferença entre as sessões ($p<0,0001$).

É possível observar (Figura 10, Tabela 16) que houve tendência de crescimento da média de tempo de analgesia no decorrer das sessões, e que o pico de analgesia foi na 10^a. sessão para a TENS e na 9^a. para a CI. Por meio do teste t de Student para dados independentes, verificou-se que para nenhuma sessão a média do grupo 1 foi diferente do grupo 2, ao nível de 5% de significância.

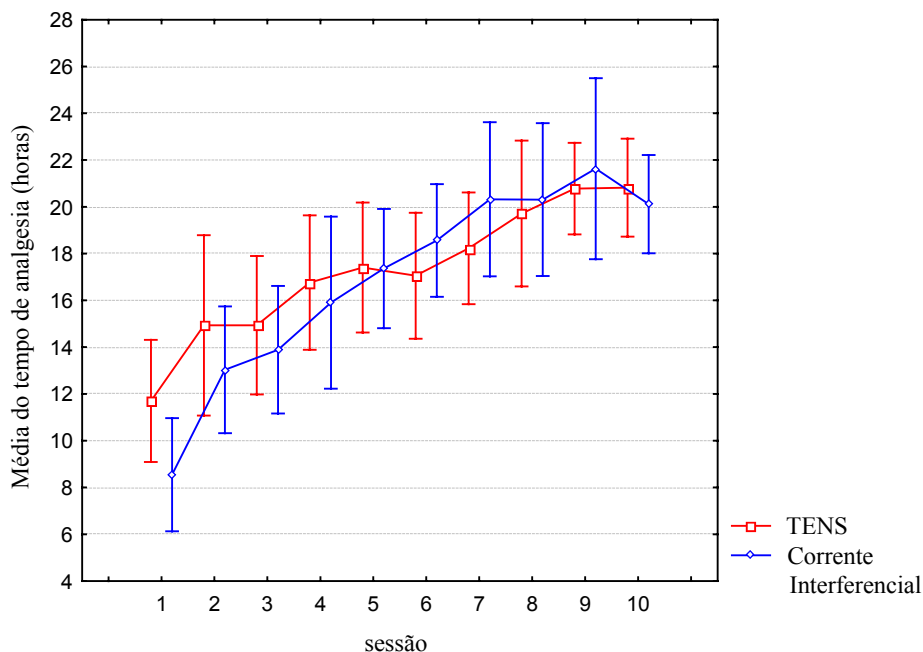


Figura 10 - Comparação das médias dos períodos analgésicos promovidos pela TENS e pela CI.

Tabela 16 - Médias do tempo de analgesia (em horas) em cada grupo de tratamento.

Sessão	Grupo 1				Grupo 2			
	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Mínimo
1	11,70	11,40	24,00	0,00	8,55	5,20	24,05	0,00
2	14,93	16,42	72,00	0,00	13,03	14,37	31,30	0,00
3	14,94	20,27	24,00	0,00	13,89	15,25	25,30	0,30
4	17,61	24,00	44,15	0,00	15,91	17,10	72,00	1,15
5	17,40	23,67	38,00	0,23	17,36	24,00	24,00	0,00
6	17,05	19,20	36,00	0,00	18,56	24,00	24,00	0,00
7	18,23	24,00	24,15	0,50	20,32	23,62	63,00	0,00
8	19,71	24,00	65,00	1,50	20,31	24,00	72,00	0,00
9	20,78	24,00	24,00	0,00	21,63	24,00	72,00	0,30
10	21,30	24,00	24,00	0,00	20,58	24,00	24,00	1,20

4.1.4 Capacidade Funcional

A Capacidade Funcional dos pacientes, examinada pelo Questionário Roland-Morris (QRM), evidenciou melhora em todos os grupos. Os pacientes do grupo controle, entretanto, apresentaram pequenas alterações neste aspecto (Figura 11). Comparando-se a pontuação obtida pelos pacientes, verificou-se que ao início do estudo os três grupos eram homogêneos ($p=0,15$). Após o tratamento, entretanto, pelo teste F (ANOVA) foi encontrada diferença entre os grupos ($p < 0,0001$), sendo esta, determinada pelo teste de Duncan (test Post-hoc), entre as médias do grupo 3 e as dos demais.

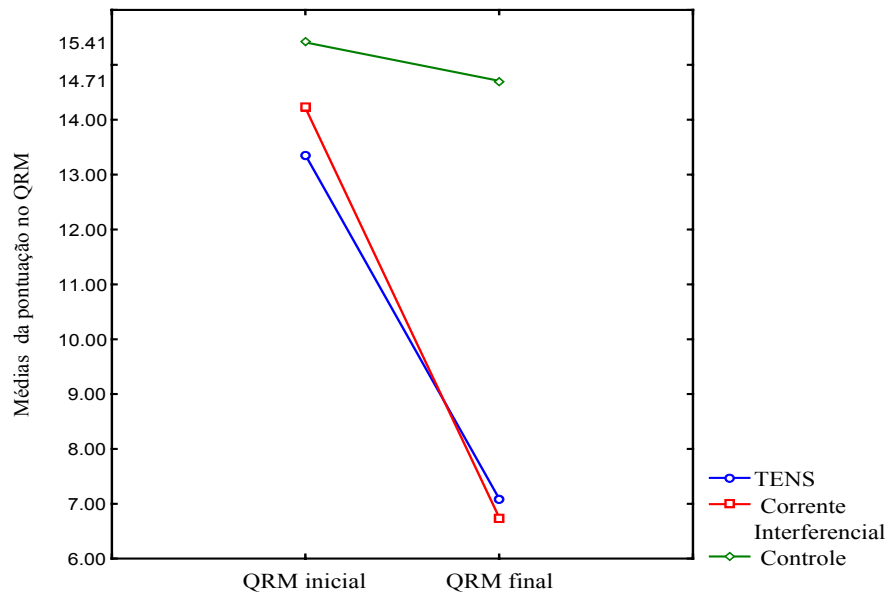


Figura 11 - Variações na Capacidade Funcional avaliada pelo Questionário Roland-Morris antes (QRM Inicial) e depois (QRM final) do tratamento nos três grupos.

A redução da pontuação no Questionário Roland-Morris (QRM), que indica a melhora na capacidade funcional, foi medida através da diferença entre as medidas antes e depois ($RM = RMD - RMA$). A figura 12 demonstra a redução significativa nos grupos 1 e 2, havendo diferença estatisticamente significativa entre o grupo 3 com relação aos grupos 1 e 2 ($p < 0,0001$).

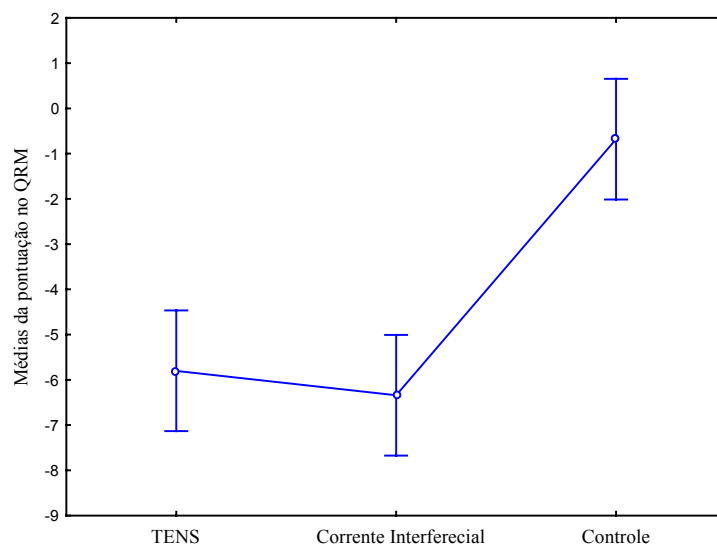


Figura 12 - Médias da redução na pontuação do Questionário Roland-Morris (QRM) em cada grupo.

Apesar da redução na pontuação no QRM ter sido maior no grupo 2, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa com relação ao grupo 1, sendo que apenas o grupo 3 foi diferente dos demais (Tabela 17).

Tabela 17 - Médias da redução na pontuação do Questionário Rolland-Morris (QRM) dentro dos grupos.

Grupos	QRM	I.C.
1	-6,59 ^a	(-8,30; -4,88)
2	-7,20 ^a	(-8,62; -5,80)
3	-0,70 ^b	(-1,70; 0,28)

Legenda: Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Duncan e pelo teste t de student ao nível de 5% de significância.** I.C.: Intervalo de Confiança.

4.1.5 Utilização de medicamentos

A freqüência do consumo de medicamentos para alívio da dor, sendo estes analgésicos ou antiinflamatórios, e suas respectivas doses foi analisada ao início e ao final do protocolo de tratamento nos três grupos (Tabelas 18, 19 e 20). Em decorrência das desistências, dois pacientes do grupo 1, quatro do grupo 2 e um do grupo 3 não foram localizados para serem questionados com relação ao uso de medicamentos, não sendo então incluídos na análise. Foi possível verificar, pelo teste de McNemar para dados emparelhados, que em todos os grupos houve redução do consumo, havendo evidência amostral de associação entre o uso de medicamentos e o tratamento.

É importante destacar que 84% dos pacientes do grupo 1, 75% do grupo 2 e 34% do grupo 3 deixaram de tomar o medicamento após tratamento. Essas freqüências foram comparadas pelo teste t de Student, sendo observado que as proporções dos que deixaram de tomar o medicamento foram semelhantes entre os grupos 1 e 2, mas diferentes do grupo 3 (Tabelas 18,19 e 20).

Tabela 18 - Distribuição de freqüências do uso de medicamentos no grupo 1

Consumo Antes	Consumo Depois		Total
	Sim	Não	
Sim	5 (16%)	26 (84%)	31 (100%)
Não	2 (12%)	15 (88%)	17 (100%)
Total	7	41	48

* p-valor =0,0003.

Tabela 19 - Distribuição de freqüências do uso de medicamentos no grupo 2.

Consumo Antes	Consumo Depois		Total
	Sim	Não	
Sim	8 (25%)	24 (75%)	32 (100%)
Não	0 (%)	14 (100%)	14(100%)
Total	8	38	46

*p-valor < 0,0001.

Tabela 20 - Distribuição de freqüências do uso de medicamentos no grupo 3.

Consumo Antes	Consumo Depois		Total
	Sim	Não	
Sim	21(66%)	11(34%)	32(100%)
Não	0(0%)	16 (100%)	16(100%)
Total	21	27	48

* p-valor =0,0026.

O consumo de analgésicos e de antiinflamatórios não-hormonais (AINH) durante o período de tratamento foi verificado nos grupos 1, 2 e 3 por meio do teste t. Comparando a utilização dos dois tipos de medicamentos, verificou-se que a de AINH superou a de analgésicos em todos os grupos, apenas não tendo sido encontrada diferença entre o número de pacientes do grupo 3 que consumiu entre 1 e 10 quantidades de analgésicos e de antiinflamatórios (Tabelas 21 e 22).

Salienta-se que, nos três grupos, a maioria dos pacientes não consumiu analgésicos nem AINH, tendo o grupo 2 apresentado um número maior de pacientes

com nenhuma utilização. Não foi encontrada diferença significativa com relação ao número de pacientes que não fez uso de analgésicos e de antiinflamatórios entre os três grupos, assim como entre aqueles que consumiram entre 1 e 10 AINH. Destaca-se, entretanto, que o grupo 3 superou os demais no consumo entre 1 e 10 analgésicos e de mais de 10 AINH (Tabelas 21 e 22).

Tabela 21- Distribuição de freqüências do consumo de AINH durante o tratamento.

Quantidade	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	Freqüências	Freqüências	Freqüências
0	25 (51,02%)	31 (67,39%)	24 (51,06%)
1 a 10	23 (46,94%)	14 (30,43%)	14 (29,79%)
Mais de 10	1 (2,04%)	1 (2,17%)	9 (19,15%)
Total	49	46	47

Tabela 22 - Distribuição de freqüências do consumo de analgésicos durante o tratamento.

Quantidade	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	Freqüências	Freqüências	Freqüências
0	43 (89,58%)	42 (91,30%)	33 (71,74%)
1 a 10	5 (10,42%)	4 (8,7%)	13 (28,26%)
Total	48	46	46

Em outra análise, realizada pelo teste de Fisher, não foi verificada evidência amostral ($p > 0,05$) de dependência entre o consumo de AINH e de analgésicos (Tabela 23).

Tabela 23 - Distribuição de freqüências do uso de AINH e analgésicos durante o tratamento.

AINH	Analgésicos										
	Grupo 1			Total	Grupo 2			Total	Grupo 3		Total
	0	1 a 10			0	1 a 10			0	1 a 10	
0	23	2	25	29	2	31	16	7	23		
1 a 10	19	3	22	12	2	14	9	5	14		
Mais de 10	1	0	1	1	0	1	8	1	9		
Total	43	5	48	42	4	46	33	13	46		

4.1.6 Efeitos colaterais

Apenas um dos pacientes que recebeu TENS desistiu do tratamento na 3ª. sessão por desconforto com a estimulação elétrica.

4.1.7. Análise por intenção de tratar (ITT)

Na tentativa de analisar todos os pacientes incluídos no estudo, consideraram-se os resultados da intensidade da dor dicotômicos, ou seja, analisaram-se os pacientes como “com dor” ou “sem dor”, independente da intensidade apresentada, adotando-se a máxima intensidade da dor, ou seja, 10 cm na EVA, para todos os pacientes que desistiram por piora ou sem justificativa. Foi possível verificar que 62% dos pacientes do grupo 1, 56% do grupo 2 e apenas 02% do grupo 3 estavam sem dor ao final do estudo (Tabela 24). Quando foram aplicados os testes de hipótese do sinal e o teste de Wilcoxon para verificar se houve alteração no nível da dor para cada grupo de pacientes, encontrou-se que para os grupos 1 e 2 houve alteração estatisticamente significativa ($p < 0,05$), sendo que para o grupo 3 os testes não foram significativos ($p > 0,05$).

Tabela 24 - Distribuição da intensidade da dor final em todos os pacientes que iniciaram o estudo.

Intensidade da dor	Grupo 1 Frequências (%)	Grupo 2 Frequências (%)	Grupo 3 Frequências (%)
Sem dor	31 (62%)	28 (56%)	01 (02%)
Com dor	19 (38%)	22 (44%)	49 (98%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

5 DISCUSSÃO

A principal proposta deste estudo foi verificar a efetividade da TENS comparada à CI no alívio da dor lombar crônica não-específica. Apesar da TENS ter sido amplamente investigada e da CI também ser um dos principais recursos mencionados na abordagem terapêutica atual, não foram encontrados estudos que comparassem estes recursos em pacientes com lombalgia crônica, apenas investigações na dor induzida experimentalmente em indivíduos saudáveis.

De acordo com os resultados apresentados, os principais achados desta pesquisa mostraram que a TENS e a CI produziram efeitos significativos de redução na intensidade de dor, melhora na capacidade funcional e diminuição do consumo de medicamentos, alterações essas que não ocorreram no grupo controle. Embora 13 pacientes (8,66%) não tenham completado o estudo, este pequeno número de perdas não foi suficiente para influenciar os resultados deste ensaio clínico.

Alguns trabalhos previamente realizados investigaram os efeitos analgésicos da TENS comparados aos da CI na dor induzida experimentalmente (JOHNSON e TABASAM, 1999; CRAMP *et al.*, 2000; CHEING e HUI-CHUAN, 2003; TABASAM e JOHNSON, 2003b), tornando dificultada a correlação com os achados desta pesquisa diante da grande diferença na metodologia e nas características da população incluída.

Dentre os estudos experimentais, Cramp *et al.* (2000) não encontraram diferenças significativas na dor em setenta voluntários saudáveis submetidos às duas correntes. Tabasam e Johnson (1999), entretanto, tal qual no presente estudo, apesar de não terem encontrado diferenças entre os dois equipamentos, obtiveram aumento do limiar da dor induzida por gelo em indivíduos saudáveis, tanto com a utilização da TENS como da CI quando comparados ao controle.

Dois outros estudos experimentais também detectaram melhora da dor induzida com estes equipamentos de eletroterapia, salientando pequena vantagem para a CI. Johnson e Tabasam (2003a) revelaram redução estatisticamente significativa da dor induzida, experimentalmente, por isquemia no antebraço, comparando a utilização da CI com o placebo, porém não houve diminuição com significância estatística entre a TENS e o placebo, assim como entre os dois recursos de eletroterapia. Cheing e Hui-Chan (2003), agora investigando a dor

induzida por calor, perceberam aumento no limiar doloroso sem diferença significativa com a TENS e a CI, o que não ocorreu no controle, sendo os efeitos mais prolongados com a CI após o tratamento.

A literatura publicada que investigou a aplicação da TENS em pacientes com dor lombar crônica é vasta, englobando desde séries de casos (STONNINGTON *et al.*, 1976) a ensaios clínicos (MELZACK *et al.*, 1983; DEYO *et al.*, 1990a; MARCHAND *et al.*, 1993; CHEING e HUI-CHAN, 1999) e revisões sistemáticas (KHADILKAR *et al.*, 2007).

Foi observado no presente estudo que 84% dos pacientes tratados com TENS tiveram redução da intensidade da dor (EVA) e significantes diminuições nos índices de PPI e PRI. Estes achados foram discrepantes dos 40% de pacientes que melhoraram na série de casos de Stonnington *et al.* (1976), porém coincidentes com os resultados de Melzack *et al.* (1983), que em seu ensaio comparando este recurso com a massagem, encontraram redução da intensidade de dor, analisada pela EVA, em 85% de lombálgicos, além das significantes alterações nos índices de PPI e PRI.

Da mesma forma, Marchand *et al.* (1993) também obtiveram resultados significantes com a redução de 43% da intensidade da dor nos pacientes que receberam TENS. Sua metodologia, entretanto, é criticada por incluir em seu estudo pacientes com diferentes doenças, como espondilite anquilosante e artrite reumatóide.

A recente revisão sistemática de Khadilkar *et al.* (2007) incluiu apenas dois de 39 trabalhos previamente realizados para a investigação dos efeitos da TENS na lombalgia crônica (DEYO *et al.*, 1990a; CHEING e HUI-CHAN, 1999). Mesmo preenchendo os critérios de inclusão, os revisores salientaram a falta de padronização metodológica, não encontrando evidências suficientes para justificar a utilização da TENS na lombalgia crônica. Khadilkar *et al.* (2007), além disso, consideraram a qualidade do estudo de Cheing e Hui-Chan (1999) inferior a de Deyo *et al.* (1990a).

Confrontando os achados deste estudo com os de Deyo *et al.* (1990a), que aplicaram a TENS por 45 minutos durante duas semanas, percebeu-se que os resultados não foram coincidentes, pois, no estudo mencionado, mesmo

encontrando 47% de melhora da intensidade da dor, não foi significativa a diferença obtida entre a TENS e o placebo. No presente estudo, as alterações entre os grupos de tratamento e o controle foram distintas.

Cheing e Hui-Chan (1999), entretanto, em uma única sessão de 60 minutos de TENS, encontraram 37% de diminuição da intensidade de dor, avaliada por meio da EVA. A diferença de tempo de tratamento, dessa forma, atrapalha a correlação com os dados deste estudo.

A frequência e a largura de pulso, escolhidas para este estudo, diferiram das dos citados acima. É importante salientar que não há consenso sobre qual é a calibragem ideal para cada quadro clínico (PALMER e MARTIN, 2003; LOW e REED, 2001), muitas vezes sugerindo-se que a escolha ocorra depois de algumas sessões e diante da preferência de cada paciente (NELSON *et al.*, 2003; TRIBIOLI, 2003).

A opção pela utilização da eletroterapia na promoção de analgesia também é justificada para a redução dos efeitos colaterais promovidos por alternativas farmacológicas (DAWOOD e RAMOS, 1990; MILSOM *et al.*, 1994; SLUKA e CHANDRAN, 2002; JARIT *et al.*, 2003). Neste estudo o consumo de medicamentos, antes e depois do protocolo de tratamento, assim como durante as sessões, reduziu bruscamente entre os pacientes que receberam TENS (84%) ou CI (75%) comparados ao controle (34%), tendo a utilização de AINH sido superior a de analgésicos em todos os grupos. Concordou-se com estudos previamente realizados que aplicaram a TENS na redução da dismenorréia (DAWOOD e RAMOS, 1990; MILSOM *et al.*, 1994), da dor pós-cesárea (NUÑEZ e CARRASCO, 2000), da dor crônica (KÖKE *et al.*, 2004), e das queixas álgicas após cirurgias de coluna (SCHUSTER e INFANTE, 1980). Na aplicação da CI, Jarit *et al.* (2003) também verificaram a diminuição do consumo de analgésicos adicionais no período pós-operatório de cirurgias no joelho, enquanto Hurley *et al.* (2004) verificaram que o uso de analgésicos permaneceu em 45% dos pacientes com lombalgia aguda.

Com relação ao período médio de analgesia promovido pelas intervenções testadas, encontrou-se uma tendência de crescimento da média de tempo de analgesia no decorrer das sessões, possivelmente pela redução da

intensidade da dor a cada sessão. Foi verificado um período médio de analgesia de onze a 21 horas no grupo da TENS e de oito a 21 horas no grupo da CI. Concordeu-se com os achados de Deyo *et al.* (1990a), que verificaram melhora progressiva dos pacientes, aumentando entre a 2^a. e a 4^a. semana.

Apenas um dos pacientes do grupo da TENS desistiu do tratamento por desconforto com a corrente, não tendo sido observadas reações alérgicas na pele, como foi mencionado previamente por alguns autores (FUJIRINI e LONGO, 2003; NELSON *et al.*, 2003; DEYO *et al.*, 1990a).

A CI é um recurso mais recente que a TENS, justificando um número menor de pesquisas e tornando a busca por investigações sobre a aplicação deste recurso em pacientes com lombalgia crônica bastante frustrante. Trabalhos experimentais que tenham verificado seu efeito analgésico sobre a dor induzida foram encontrados (JOHNSON e TABASAM, 2002; JOHNSON e TABASAM, 2003^a; JOHNSON e TABASAM, 2003^b), assim como também, ainda em pequeno número, em algumas afecções específicas, tais como nas disfunções temporomandibulares (TAYLOR *et al.*, 1987), após cirurgias de joelho (JARIT *et al.*, 2003), e em pacientes com fibromialgia (RAIMUNDO *et al.*, 2004). Recentemente, estudou-se a aplicação da CI na lombalgia aguda (ROMANI *et al.*, 1999; HURLEY *et al.*, 2001; HURLEY *et al.*, 2004; HURLEY *et al.*, 2005) e na crônica (WERNERS *et al.*, 1999; ROIG *et al.*, 1992).

Na tentativa de confrontar os achados deste estudo com os de investigações com a dor lombar aguda, há discordância com os resultados da série de casos de Romani *et al.* (1999), que não obtiveram modificações significativas na dor após uma aplicação da CI. Hurley *et al.* (2004), entretanto, encontraram alterações significantes na intensidade da dor, também mensurada pela EVA e pelo Questionário de dor McGill, assim como na capacidade funcional, avaliada pelo Questionário Roland-Morris. Prévio a este estudo, Hurley *et al.* (2001) já haviam alcançado significativa melhora na intensidade da dor lombar aguda com diferentes colocações dos eletrodos.

Discorrendo sobre a aplicação da CI na lombalgia crônica, foram encontrados apenas dois estudos (WERNERS *et al.*, 1999; ROIG *et al.*, 1992).

Werners *et al.* (1999), que na seleção dos pacientes não descreveram o tempo específico de queixa, obtiveram benefícios significativos apenas na capacidade funcional, e pequenas modificações na EVA. Com relação à dor, esses achados foram discrepantes com os do presente estudo, onde se obteve média de redução de 4,4864 cm na EVA, salientando que 56% dos pacientes não apresentavam nenhuma dor após o tratamento com a CI.

Roig *et al.* (1992), entretanto, verificaram em seu estudo com lombálgicos crônicos que todos os pacientes que receberam CI obtiveram alívio da dor, que apenas 35% dos mesmos não tiveram resolução total do quadro, enquanto 20% do grupo controle não apresentou redução e 61,4% não obteve resolução total do quadro. Estes autores, entretanto, utilizaram métodos diferentes desta pesquisa, dificultando o confronto de dados, tais como a aplicação de luz infravermelha como controle, randomização por ordem de chegada, além da execução de exercícios em ambos os grupos.

7 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram efeitos significativos da TENS e da CI na redução da intensidade da dor, imediatamente a cada sessão e após as dez sessões de eletroterapia, na melhora da capacidade funcional e na diminuição do consumo de medicamentos, comparados ao controle. Não foram observadas, entretanto, diferenças significativas entre estes recursos no tratamento de pacientes com lombalgia crônica não-específica.

Diante destes achados, a escolha da corrente elétrica, até o momento, pode ser realizada com os custos de aquisição e manutenção dos aparelhos.

Sugere-se, desta forma, que sejam realizados novos estudos com objetivo de analisar qual equipamento é mais viável, no que se refere ao alívio da dor em longo prazo, aos custos de manutenção dos mesmos, além da investigação de diferentes parâmetros de regulação da frequência e da largura de pulso.

ANEXO 1**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título do projeto: “Efetividade da TENS comparada à Corrente interferencial no tratamento da lombalgia crônica não - específica”

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa avaliar os efeitos de dois métodos de eletroterapia no tratamento lombalgia crônica.

O número de participantes desta pesquisa será em torno de 150 pacientes, que receberão tratamento fisioterapêutico, independente da participação ou não no estudo. Todos deverão ter sido encaminhados ao setor de ortopedia e reumatologia da Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR) e, em seguida, passarão por uma avaliação com um fisioterapeuta.

Ficará disponível a você um período de cerca de uma hora para o preenchimento dos questionários, auxiliada pelo avaliador, com prorrogação disponível se necessária. Os questionários a serem preenchidos estão disponíveis para a sua leitura em anexo a este documento.

A escolha do tratamento será realizada através de um sorteio realizado previamente, sendo que você não poderá fazer a opção por um dos grupos (Grupo 1: Corrente Interferencial; Grupo 2: TENS; Grupo 3: controle). Ambos os aparelhos de eletroterapia utilizados na pesquisa nos grupos 1 e 2 promovem efeito analgésico e, além destes, todos os pacientes receberão orientações sobre cuidados com a coluna. Os pacientes que forem sorteados para o grupo controle aguardarão quinze dias para receber tratamento fisioterapêutico.

A terapia inclui a colocação de eletrodos sobre a pele, promovendo um estímulo confortável, durante 30 minutos. Nenhum **desconforto ou risco** deve ser esperado pela aplicação dos procedimentos acima relatados.

Somente ao final do estudo poderemos concluir sobre os **benefícios** conseguidos da melhora do método de avaliação e, então, você será informado acerca dos resultados do tratamento. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

Em qualquer etapa do estudo você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas, sendo a principal a Ft. Ligia Maria Facci, que pode ser encontrada no Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), situado na Avenida Guedner, 1610 – Jardim Aclimação – Maringá – Tel. (44) 30276360.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar, cj. 14 – Tel.: (11) 5571-1062 - Fax: (11) 5539-7162 – e-mail: cepunifesp@epm.br.

É garantida a **liberdade** da retirada de consentimento a qualquer momento para deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Este estudo faz parte de um projeto de pesquisa que será desenvolvida para elaboração de um trabalho de conclusão de doutorado, ao qual a pesquisadora principal (Ft. Ligia Maria Facci) está vinculada como aluna no Programa de Doutorado em Medicina Interna e Terapêutica da Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM). A pesquisadora se compromete em utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Consentimento:

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “**Efetividade do TENS comparada à Corrente Interferencial no tratamento da lombalgia crônica não-específica**”. Eu discuti com a Profa Ligia Maria Facci sobre a minha decisão de participar no estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos.

Assinatura do(a) paciente

Assinatura da testemunha

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Data ___/___/___

Ligia Maria Facci

CREFITO 8/28588 - F

ANEXO 2**FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA**

No

1- Dados Pessoais:

Nome: No prontuário:

Idade:

Sexo:

Raça:

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Profissão:

Estado civil:

Endereço:

Cidade: Telefone:

Médico responsável:

Tempo de queixa:

Data da avaliação: ____ / ____ / ____

Diagnóstico clínico:

Pratica atividade física regular () Sim () Não

Peso: Kg

Altura: m

IMC: Kg/m²**Escala Análoga Visual da dor (EVA)**

Nenhuma dor Maior dor possível

VERSÃO EM PORTUGUÊS DO QUESTIONÁRIO ROLAND-MORRIS

Instruções:

Quando suas costas doem, você pode encontrar dificuldade em fazer algumas coisas que normalmente faz.

Esta lista contém algumas frases que as pessoas tem utilizado para descreverem quando sentem dores nas costas. Quando você ouvir estas frases pode notar que algumas se destacam por descrever você hoje. Ao ouvir esta lista pense em você hoje. Quando você ouvir uma frase que descreva você hoje, responda sim. Se a frase não descreve você, então responda não e siga para a próxima frase. Lembre-se, responda sim apenas à aquela frase que descreve você hoje.

FRASES

1. () Fico em casa a maior parte do tempo por causa de minhas costas.
2. () Mudo de posição freqüentemente tentando deixar minhas costas mais confortáveis.
3. () Ando mais devagar que o habitual por causa de minhas costas.
4. () Por causa de minhas costas, eu não estou fazendo nenhum de meus trabalhos habituais que geralmente faço em casa.
5. () Por causa de minhas costas, eu uso corrimão para subir escadas.
6. () Por causa de minhas costas, eu me deito para descansar mais freqüentemente.
7. () Por causa de minhas costas, eu tenho que me apoiar em alguma coisa para levantar de uma cadeira normal.
8. () Por causa de minhas costas, tento conseguir que outras pessoas façam as coisas por mim.
9. () Eu me visto mais lentamente que o habitual por causa de minhas costas.
10. () Eu somente fico em pé por períodos curtos de tempo por causa de minhas costas.
11. () Por causa de minhas costas, eu evito abaixar ou ajoelhar.
12. () Encontro dificuldades em levantar de uma cadeira por causa de minhas costas.
13. () As minhas costas doem quase que o tempo todo.
14. () Tenho dificuldade em me virar na cama por causa de minhas costas.
15. () Meu apetite não é muito bom por causa de minhas dores nas costas.
16. () Tenho dificuldade para colocar minhas meias (ou meias calças) por causa de minhas costas.
17. () Caminho apenas curtas distâncias por causa de minhas costas.
18. () Não durmo tão bem por causa de minhas costas.
19. () Por causa de minhas dores nas costas, eu me visto com a ajuda de outras pessoas.
20. () Fico sentado a maior parte do dia por causa de minhas costas.
21. () Evito trabalhos pesados em casa por causa de minhas costas.
22. () Por causa de minhas costas, fico mais irritado e mal humorado que o habitual.
23. () Por causa de minhas dores nas costas, eu subo escadas mais vagarosamente que o habitual.
24. () Fico na cama a maior parte do tempo por causa de minhas costas.

Versão Brasileira do Questionário McGill de dor

Parte I – LOCALIZAÇÃO DA DOR

Usando as figuras do corpo humano abaixo, marque por favor, onde é a sua dor.
Indique:

- (S) se a dor for superficial
- (P) se a dor for profunda
- (SP) se Superficial ou Profunda
- (L) se a dor for localizada
- (D) se a dor for difusa

DIREITA



ESQUERDA



DIREITA

© Jay Feltman & Quilley - Anatomical art - 1995

Parte II - INÍCIO, TRATAMENTOS REALIZADOS E PADRÃO TEMPORAL

a) Circunstâncias de início

<input type="checkbox"/> acidente em casa	<input type="checkbox"/> após doença
<input type="checkbox"/> acidente no trabalho	<input type="checkbox"/> após cirurgia
<input type="checkbox"/> outros acidentes	<input type="checkbox"/> dor sem causa

Outros: _____

b) Analgésicos (Já administrados e em uso atual)

Medicação	Dose	Frequência	Duração do alívio	Quantidade do Alívio	Tempo de uso

Outros tratamentos realizados: _____

c) Padrão Temporal da Dor: Como sua dor muda com o tempo?

1 – () continua estável constante	2 – () ritmada periódica intermitente	3 – () breve momentânea transitória
---	---	---

Frequência e duração das crises _____

Parte III – DESCRIÇÃO DA DOR

Fale um pouco sobre a sua dor. Como ela é? Com o que ela se parece?

Para cada conjunto (subclasse) palavras abaixo, escolha aquela que melhor descreve a sua dor (não é preciso escolher palavras em todas as categorias):

01 – S. Temporal - que vai e vem - que pulsa - latejante - em pancadas	02 – S. Espacial - que salta aqui e ali - que se espalha em círculos - que irradia	03 – S. Pressão- Ponto - pica com uma agulha - é como uma fisgada - como uma pontada de faca - perfura como uma broca	04 – S. Incisão - que corta como uma navalha - que dilacera a carne
05 – S. Compressão - como um beliscão - em pressão - como uma mordida - em câimbra/cólica - que esmaga	06 – S. Tração - que repuxa - que arranca - que parte ao meio	07 – S. Calor - que esquenta - que queima com água quente - que queima como fogo	08 – S. Vivacidade - que coça - em formigamento - ardida - como uma ferroada
09 – S. Surdez - amortecida - adormecida	10 – S. Geral - sensível - dolorida - como um machucado - pesada	11 – A. Cansaço - que cansa - que enfraquece - fatigante - que consome	12 – A. Autonômica - de soar frio - que dá ânsia de vomito
13 – A. Medo - assustadora - horrível - tenebrosa	14 – A. Punição - castigante - torturante - de matar	15 – A. Desprazer - chata - que perturba - que dá nervoso - irritante - de chorar	16 – Aval. Subj. - leve - incômoda - miserável - angustiante - inaguentável
17 – M. Dor/Movimento - que prende - que imobiliza - que paralisa	18 – M. Sensoriais - que cresce e diminui - espeta como uma lança - que rasga a pele	19 – M. Frio - fria - gelada - que congela	20 – M. Emocionais - que dá falta de ar - que deixa tenso (a) - cruel

Legendas: S – sensorial A – afetiva Aval. Subj.- avaliação subjetiva M – mistas

Parte IV – QUAL É A INTENSIDADE DA SUA DOR PRESENTE?

(0)	SEM DOR
(1)	FRACA
(2)	MODERADA
(3)	FORTE
(4)	VIOLENTA
(5)	INSUPORTAVEL

- Que palavra que melhor descreve sua dor agora? _____
- Que melhor palavra descreve sua dor máxima? _____
- Que palavra descreve sua dor mínima? _____

- O que faz sua dor aumentar? _____

- O que faz sua dor diminuir? _____

- Você acha que suporta bem as dores? _____

QUANTIDADE DE DOR

	Avaliação	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
PPI	Intensidade de Dor Presente				
NWC	Numero de Palavras Escolhidas				
PRI	Índice de Classificação da Dor:				
(S)		Sensorial			
(A)		Afetivo			
(AS)		Avaliação Subjetiva			
(M)		Misto			
(T)	Total				

Avaliação da dor (EVA) diária

Data: / /

Antes do tratamento

Nenhuma dor

Maior dor possível

Depois do tratamento

Nenhuma dor

Maior dor possível

Data: / /

Antes do tratamento

Nenhuma dor

Maior dor possível

Depois do tratamento

Nenhuma dor

Maior dor possível

ANEXO 3**FORMULÁRIO DE REGISTRO DIÁRIO DO PACIENTE (grupos 1 e 2)**

Paciente:

No. Registro:

Data:	
Horário em que saiu da fisioterapia	
Horário do retorno da dor	
Utilizou medicamento?	() Sim () Não
Se sim, qual?	

Data:	
Horário em que saiu da fisioterapia	
Horário do retorno da dor	
Utilizou medicamento?	() Sim () Não
Se sim, qual?	

Data:	
Horário em que saiu da fisioterapia	
Horário do retorno da dor	
Utilizou medicamento?	() Sim () Não
Se sim, qual?	

Data:	
Horário em que saiu da fisioterapia	
Horário do retorno da dor	
Utilizou medicamento?	() Sim () Não
Se sim, qual?	

Data:	
Horário em que saiu da fisioterapia	
Horário do retorno da dor	
Utilizou medicamento?	() Sim () Não
Se sim, qual?	

ANEXO 4

ORIENTAÇÕES SOBRE CUIDADOS COM A COLUNA

Como dormir

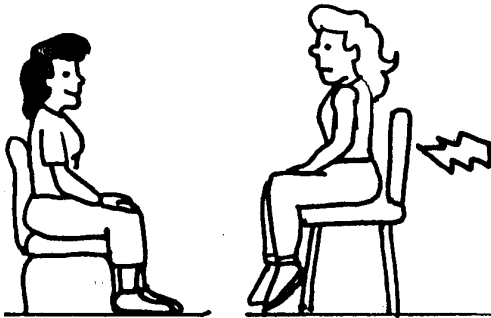


CERTO



ERRADO

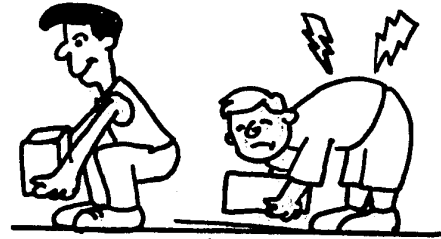
Como Sentar



CERTO

ERRADO

Levantando objeto do chão



CERTO

ERRADO

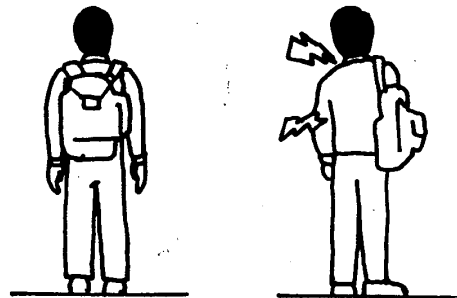
Posição no computador



CERTO

ERRADO

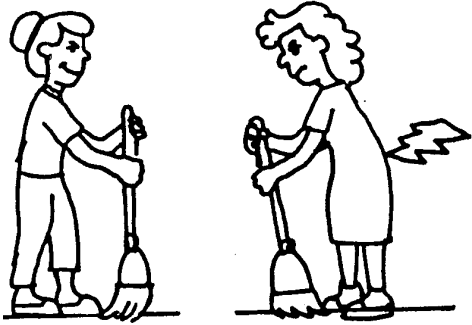
Carregando mochila



CERTO

ERRADO

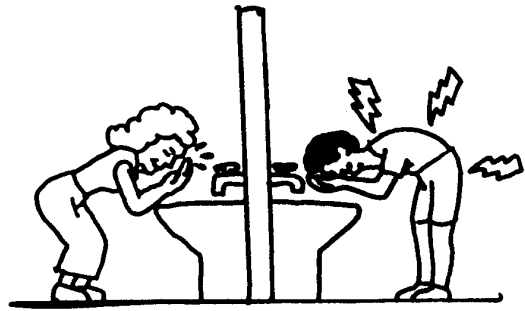
Varrendo o chão



CERTO

ERRADO

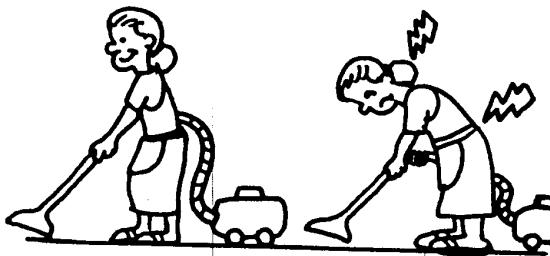
Posição na pia



CERTO

ERRADO

Passando aspirador de pó



CERTO

ERRADO

Carregando pesos



CERTO

ERRADO

ANEXO 5

FORMULÁRIO DE REGISTRO DIÁRIO DO PACIENTE

Paciente:

No. Registro:

Exemplo:

A dor nas costas voltou / permaneceu?	(X) Sim	() Não
Tomou remédios por causa da dor nas costas?	(X) Sim	() Não
Se sim, qual? (copiar da caixinha)	Diclofenaco	
Dose do medicamento	1 comprimido de 50 mg	

Data: / /

A dor nas costas voltou / permaneceu?	() Sim	() Não
Tomou remédios por causa da dor nas costas?	() Sim	() Não
Se sim, qual? (copiar da caixinha)		
Dose do medicamento		

Data: / /

A dor nas costas voltou / permaneceu?	() Sim	() Não
Tomou remédios por causa da dor nas costas?	() Sim	() Não
Se sim, qual? (copiar da caixinha)		
Dose do medicamento		

Data: / /

A dor nas costas voltou / permaneceu?	() Sim	() Não
Tomou remédios por causa da dor nas costas?	() Sim	() Não
Se sim, qual? (copiar da caixinha)		
Dose do medicamento		

Data: / /

A dor nas costas voltou / permaneceu?	() Sim	() Não
Tomou remédios por causa da dor nas costas?	() Sim	() Não
Se sim, qual? (copiar da caixinha)		
Dose do medicamento		

Data: / /

A dor nas costas voltou / permaneceu?	() Sim	() Não
Tomou remédios por causa da dor nas costas?	() Sim	() Não
Se sim, qual? (copiar da caixinha)		
Dose do medicamento		

ANEXO 6



CESUMAR – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
COPEC – COMITÊ PERMANENTE DE ÉTICA EM PESQUISA DO CESUMAR

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto o intitulado: "EFETIVIDADE DA TENS COMPARADA À CORRENTE INTERFERENCIAL NO TRATAMENTO DA LOMBALGIA CRÔNICA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO" sob a responsabilidade de **Ligia Maria Facci**, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Humana adotados pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), e Resolução 196/96 do Ministério da Saúde, tendo sido aprovado pelo *COMITÊ PERMANENTE DE ÉTICA EM PESQUISA DO CESUMAR (COPEC)* em reunião realizada em 05/10/2005.

Maringá – PR, 07 de outubro de 2005

Prof. Dr. Adriana Márcia Beloti
Presidente do Copec

Av. Guedner, nº 1610 Fone/Fax: (0**44) 3027-6360 Ramal 274
CEP 87050-390 – Maringá – Paraná
E-mail copec@cesumar.br – Home Page: www.cesumar.br/pesquisa



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

São Paulo, 10 de março de 2006.

CEP 0143/06

Ilmo(a). Sr(a).

Pesquisador(a) LIGIA MARIA FACCI

Co-Investigadores: Virgínia Fernandes Moça Trevisani

Disciplina/Departamento: Medicina de Urgência/Medicina da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

Patrocinador: Recursos Próprios.

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: "**Efetividade da TENS comparada à corrente interferencial no tratamento da lombalgia crônica não-específica: ensaio clínico randomizado**".

CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: Estudo clínico com intervenção terapêutica randomizado com controle da intervenção.

RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE: sem risco, desconforto mínimo, nenhum procedimento invasivo.

OBJETIVOS: Verificar a efetividade da TENS (estimulação elétrica transcutânea) comparada à corrente interferencial (CI) no alívio da dor lombar.

RESUMO: Serão selecionados 95 pacientes com queixa de lombalgia crônica não específica que procurarem tratamento na clínica de fisioterapia do Centro de Fisioterapia de Maringá (CESUMAR) da cidade de Maringá - Paraná. Após a seleção os pacientes serão randomizados em dois grupos: grupo I, TENS; grupo II, CI. Todos os pacientes serão avaliados, por um examinador independente, através do questionário McGill de dor, da Escala Visual Análoga de dor e do questionário Roland Morris (validado no Brasil). Após a avaliação receberão 10 sessões de eletroterapia com duração de 30 min..

FUNDAMENTOS E RACIONAL: Espera-se encontrar melhora significativa em todos os aspectos clínicos investigados nos pacientes com queixa de dor crônica em ambos os grupos, sem diferença estatisticamente significante entre os grupos.

MATERIAL E MÉTODO: descritos os procedimentos fisioterápicos que serão aplicados e apresentados os instrumentos de coleta de dados.

TCLE: adequado de acordo com a Res 196/96.

DETALHAMENTO FINANCEIRO: sem financiamento específico R\$ 7360,00.

CRONOGRAMA: 12 meses.

OBJETIVO ACADÊMICO: doutorado.

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: **5/3/2007 e 28/2/2008.**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU** e **APROVOU** o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.

2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.

3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/ Hospital São Paulo

O termo de consentimento pode ser aprimorado por meio de redação dirigida diretamente ao voluntário que participará da pesquisa, especialmente em relação aos procedimentos(uso de "voce", numa redação mais direta)

7 REFERÊNCIAS

-
- Aguirre CR, Palenzuela IML, Martinez DS. Epidemiología de los trastornos osteomioarticulares en el ambiente laboral. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2000; 16(6): 531-539.
- Airaksinen O, Hildebrandt J, Mannion AF, Ursin H, Brox JI, Klaber-Moffett, *et al.* European Guidelines for the management of chronic non-specific low-back pain. European Commission Research Directorate General [cited 2004 November]. Available from: http://www.backpaineurope.org/web/files/WG2_Guidelines.pdf
- Almay BGL, Johansson F, Knorring V, Sakurada T, Terenius L. Long-term high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (hi-TNS) in chronic pain. Clinical response and effects on CSF-endorphins, monoamine metabolites, substance p-like immunoreactivity and pain measures. *J Psychosom Res.* 1985; 29(3): 247-257.
- Almeida TF, Roizenblatt S, Benedito-Silva AA, Tufik S. The effect of combined therapy (ultrasound and interferential current) on pain and sleep in fibromyalgia. *Pain.* 2003; 104: 665-672.
- Andersson GBJ. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Review Lancet.* 1999; 354: 581-85.
- Assendelft WJJ, Morton SC, Yu Emily I, Suttrop MJ, Shekelle PG. Spinal manipulative therapy for low-back pain (Cochrane Review) [cited 2003 October 30]. In: *The Cochrane Library*, n. 1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>
- Barr JO. Estimulação elétrica nervosa transcutânea para o controle da dor. Em: Nelson RM, Hayes KW, Currier DP. *Eletroterapia clínica.* São Paulo: Manole; 2003. P.291-354.
- Bassana AD, Sproesser JG, Paiva G. Estimulação elétrica neural transcutânea (“TENS”): sua aplicação nas disfunções temporomandibulares. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997; 11(2): 109-116.
-

Brosseau L, Yonge K, Marchand S, Robinson V, Wells G, Tugwell P. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for rheumatoid arthritis: a systematic review. *Physical Therapy Reviews*. 2002; 7:199-208.

Brosseau L, Judd MG, Marchand S, Robinson VA, Tugwell P, Wells G, Yonge K. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of rheumatoid arthritis in the hand (Cochrane Review) [cited 2003 Feb 22]. In: *The Cochrane Library*, n. 1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Cameron M, Lonergan E, Lee H. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for dementia (Cochrane Review) [cited 2003 May 25]. In: *The Cochrane Library*, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Carroll D, Moore RA, McQuay HJ, Fairman F, Tramèr M, Leijon G. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain (Cochrane Review) [cited 2000 June 8] . In: *The Cochrane Library*, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Cassidy JD, Coté P, Carroll L, Kristman V. Incidence and course of low back pain episodes in the general population. *Spine*. 2005; 30 (24): 2817-2823.

Castro CES. A formulação lingüística da dor. Versão brasileira do Questionário McGill de dor. [Dissertação]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 1999.

Cheing GLY, Hui-Chuan CWY. Transcutaneous electrical nerve stimulation: nonparallel antinociceptive effects on chronic clinical pain and acute experimental pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; 80: 305-312.

Cheing GLY, Hui-Chuan CWY. Analgesic effects of Transcutaneous electrical nerve stimulation and Interferential currents on heat pain in healthy subjects. *J Rehabil Med*. 2003; 35:15-19.

Chesterton LS, Foster NE, Wright CC, Baxter GD, Barlas P. Effects of TENS frequency, intensity and stimulation site parameter manipulation on pressure pain thresholds in healthy human subjects. *Pain*. 2003; 106: 73-80.

Clarke JA, Van Tulder MW, Blomberg SEI, De Vet HCW, Van der Heijden GJMG, Bronfort G. Traction for low-back pain with or without sciatica (Cochrane Review) [cited 2007 Jan 25]. In: *The Cochrane Library*, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Cody RP; Smith JK. *Applied Statistics and the SAS Programming Language*. New Jersey, 1991.

Cramp FL, Noble G, Lowe AS, Walsch DW, Willer JC. A controlled study on the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential therapy upon the RII nociceptive and H-reflexes in human. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81: 324-333.

Dawood MY, Ramos J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of primary dysmenorrhea: a randomized crossover comparison with placebo TENS and Ibuprofen. *Obstet Gynecol*. 1990; 75: 656-660.

DeDomenico G. Pain relief with interferential therapy. *Aust J Phys*. 1982; 28(3): 14-18.

DeDomenico G, Strauss GR. Motor stimulation with interferential currents. *Aust J Phys*. 1985; 31: 225-230.

Delito A. Are measures of function and disability important in Low Back Pain? *Phys Ther*. 1994; 74: 452-462.

Denegar CR, Donley PB. Mecanismos e tratamento da dor com modalidades fisioterapêuticas. In: Prentice WE, Quillen WS, Underwood F. *Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DeRosa CP, Porterfield JA. A physical therapy model for the treatment of low back pain. *Phys Ther*. 1992; 72:261-272.

Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, Schoenfeld LS, Ramamurthy S. A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation and exercise for chronic low back pain. *N Engl J Med.* 1990a; 322 (23): 1627-1634.

Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, Schoenfeld LS, Ramamurthy S. Can trials of physical treatments be blinded? The example of transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 1990b; 69 (1): 6-10.

Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA.* 1992; 268(6): 760-765.

Deyo RA, Weinstein JN. Low Back Pain. *N Engl J Med.* 2001; 344 (5): 363-370.

Díaz FR; López FJB. Bioestatística. São Paulo: Thomson; 2007. p. 167-185;209-223; 231-253.

Fox EJ, Melzack R. Transcutaneous electrical stimulation and acupuncture: comparison of treatment for low-back pain. *Pain.* 1976; 2: 141-148.

Fuirini N, Longo G. TENS – Neuroestimulação elétrica transcutânea. Corrente interferencial vetorial. In: Cohen M, Abdalla RJ. Lesões nos esportes. Diagnósticos. Prevenção. Tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p.293-316.

Furlan AD, Brosseau L, Imamura M, Irvin E. Massage for low-back pain (Cochrane Review) [cited 2002 jan 31]. In: The Cochrane Library, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Ganne JM. Stimulation of bone healing with Interferential Therapy. *Aust J Phys.* 1988; 34 (1): 9-20.

Goats GC. Interferential current therapy. *R J Sp Med.* 1990; 24 (2):87-91.

Grimmer K. A controlled double blind study comparing the effects of strong Burst Mode TENS and High rate TENS on painful osteoarthritis knees. *Aust J Physiother.* 1992; 38 (1): 49-56.

Guieu R, Tardy-Gervet MF, Roll JP. Analgesic effects of vibration and transcutaneous electrical nerve stimulation applied separately and simultaneously to patients with chronic pain. *Can J Neurol Sci.* 1991; 18: 113-119.

Guzmán J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C. Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain: systematic review. *BMJ.* 2001; 322: 1511-6.

Hagen KB, Thunet O. Work incapacity from low back pain in the general population. *Spine.* 1998; 23(19): 2091-95.

Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem M. Advice to stay active as a single treatment for low-back pain and sciatica. *Spine.* 2002; 27(16):1736-1741.

Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem M. Bed rest for acute low-back pain and sciatica (Cochrane Review) [cited 2004 July 31]. In: *The Cochrane Library*, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Harrelson AL, Weber MD, Leaver-Dunn D. Uso das modalidades na reabilitação. In: Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Reabilitação física das lesões desportivas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 87-94.

Harte AA, Baxter GD, Gracey JH. The efficacy of traction for back pain: a systematic review of randomized controlled trials. *Arch Phys med Rehabil.* 2003; 84: 1542-1553.

Hayden JA, Van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for low-back pain (Cochrane Review) [cited 2005 April 30]. In: *The Cochrane Library*, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Hestbaek L, Leboeuf- Y de C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review studies of general patient populations. *Eur Spine J.* 2003; 12(2): 149-165.

Heymans MW, Van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for non-specific low-back pain. (Cochrane Review) [cited 2004 July 31]. In: *The*

Cochrane Library, n. 1, 2007. Oxford: Update Software. Available from:
<http://www.cochrane.org>

Hooker DN. Correntes de estimulação elétrica. In: Prentice WE, Quillen WS, Underwood F. Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas. Porto Alegre: Artmed; 2004. p. 111-113.

Hughes GS, Lichstein PR, Whitlock D, Harker C. Response of plasma beta-endorphins to transcutaneous electrical nerve stimulation in healthy subjects. *Phys Ther.* 1984; 64 (7): 1062-1066.

Hurley DA, Minder PM, McDonough SM, Walsh DM, Moore AP, Baxter DG. Interferential Therapy electrode placement technique in acute low back pain: a preliminary investigation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82: 485-493.

Hurley DA, McDonough SM, Dempster M, Moore AP, Baxter GD. A randomized clinical trial of manipulative therapy and interferential for acute low back pain. *Spine.* 2004; 29 (20): 2207-2216.

Hurley DA, McDonough SM, Baxter GD, Dempster M, Moore AP. A descriptive study of the usage of spinal manipulative therapy techniques within a randomized clinical trial in acute low back pain. *Man ther.* 2005; Feb 10(1): 61-67.

Hróbjartsson A, Gotzsche PC. Placebo interventions for all clinical conditions (Cochrane Review) [cited 2003 December 22]. In: The Cochrane Library, n. 1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Jackson DA. How is Low Back Pain managed? Retrospective study of the first 200 patients with low back pain referred to a newly established community-based physiotherapy department. *Physiotherapy.* 2001; 87(11): 573-581.

Jarrit GJ, Mohr KJ, Waller R, Glousman RE. The effects of home interferential therapy on post-operative pain, edema, and range of motion of the knee. *Clin J Sport Med.* 2003; 13: 16-20.

-
- Johnson MI, Ashton CH, Bousfield DR, Thompson JW. Analgesic effects of different frequencies of transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in normal subjects. *Pain*. 1989; 39: 231-236.
- Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. The consistency of pulses and pulse patterns of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) used by chronic pain patients. *Pain*. 1991; 44: 231-234.
- Johnson MI, Tabasam G. A double blind placebo controlled investigation into the analgesic effects of interferential currents (IFC) and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on cold-induced pain in healthy subjects. *Physiother Theory Pract*. 1999; 15: 217-233.
- Johnson MI, Tabasam G. A single-blind placebo-controlled investigation into the analgesic effects of interferential currents on experimentally induced ischaemic pain in healthy subjects. *Clin Physiol & Funct Im*. 2002; 22: 187-196.
- Johnson MI, Tabasam G. An investigation into the analgesic effects of interferential currents and transcutaneous electrical nerve stimulation on experimentally induced ischemic pain in otherwise pain-free volunteers. *Phys Ther*. 2003a; 83: 208-223.
- Johnson MI, Tabasam G. An investigation into the analgesic effects of different frequencies of the amplitude-modulated wave of Interferential current therapy on cold-induced pain in normal subjects. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003b; 84: 1387-1394.
- Johnson M. Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS). In: Kitchen S. *Eletroterapia. Prática baseada em evidências*. São Paulo: Manole; 2003. p.259-283
- Jorge S, Parada CA, Ferreira H, Tambeli CH. Interferential therapy produces antinociception during application in various models of inflammatory pain. *Phys Ther*. 2006; 86(6): 800-808.
- Kahn J. *Princípios e prática de eletroterapia*. São Paulo: ed Santos; 2001. p.103-117.
-

Khadilkar A, Milne S, Brosseau L, Robinson V, Saginur M, Shea B, Tugwell P, Wells G. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low-back pain (Cochrane Review) [cited 2005 May 24]. In: The Cochrane Library, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Knoplich J. *Enfermidades da coluna vertebral*. São Paulo: Robe Editorial; 2003. p.04-09.

Köke AJA, Schouten JASG, Lamerichs-Geelen MJH, Lipsch JSM, Waltje EMH, Kleef MV, Patijn J. Pain reducing of three types of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain: a randomized crossover trial. *Pain*. 2004; 108: 36-42.

Lambert I, Tedds SE, Hill D, Moss HA, Davies AJ, Elliot TSJ. Interferential therapy machines as possible vehicles for cross-infection. *J Hosp infect*. 2000; 44:59-64.

Langley GB, Sheppard H, Johnson M, Wigley RD. The analgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and placebo in chronic pain patients. *Rheumatol Int*. 1984; 4: 119-123.

Lebouef-Yde C. Smoking and low back pain. A systematic literature review of 41 journal articles reporting on 47 epidemiologic studies. *Spine*. 1999; 24(14):1463-1470.

Lebouef-Yde C. Body weight and low back pain. A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine*. 2000a; 25(2):226-237.

Lebouef-Yde C. Alcohol and low back pain: a systematic literature review. *JMPT*. 2000b; 23(5): 343-346.

Leclerc A, Chastang JF, Ozguler A, Ravaud J-F. Chronic Back problems among persons 30 to 64 years old in France. *Spine*. 2005; 31(4): 479-484.

Lindsay DM, Dearness J, McGinley CC. Electrotherapy usage trends in private physiotherapy practice in Alberta. *Physiother Can*. 1995; 47(1): 30-34.

Li LC, Bombardier C. Physical Therapy Management of low back pain: an exploratory survey of therapist approaches. *Phys Ther.* 2001; 81(4):1018-1028.

Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and a neck pain. *Spine.* 2000; 25 (9): 1148-1156.

Linton SJ. Occupational psychological factors increase the risk for back pain. *J Occup Rehabil.* 2001; 11 (1): 53-65.

Low J, Reed A. *Eletroterapia explicada. Princípios e prática.* São Paulo: Manole; 2001. p.58-138.

Marchand S, Charest J, Li J, Chenard JR, Lavignolle B, Laurencelle L. Is TENS purely a placebo effect? A controlled study on chronic low back pain. *Pain.* 1993; 54: 99-106.

Marques AP, Rhoden L, Siqueira JO, João SMA. Pain evaluation of patients with fibromyalgia, osteoarthritis, and low back pain. *Rev Hosp Clín Fac Med S Paulo.* 2001; 56(1): 5-10.

Melzack R, Vetere P, Finch L. Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. A comparison of TENS and massage for pain and range of motion. *Phys Ther.* 1983; 63(4): 489-493.

Melzack R. The short-form McGill Pain questionnaire. *Pain.* 1987; 30: 191-197.

Milsom I, Hedner N, Mannheimer C. A comparative study of the effect of high-intensity transcutaneous nerve stimulation and oral naproxen on intrauterine pressure and menstrual pain in patients with primary dysmenorrhea. *Am J Obstet Gynecol.* 1994; 170: 123-129.

Minder PM, Noble JG, Alves-Guerreiro J, Hill ID, Lowe A.S.; Walsh DM, Baxter GD. Interferential therapy: lack of effect upon experimentally induced delayed onset muscle soreness. *Clin Physiol & Func Im.* 2002; 22: 339-342.

Minkoff J, Harris GR, Susman JL. Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy: Summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical

practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions. *J Fam Pract.* 2002; 51(12): 1042-1046.

Moore SR, Shurman J. Combined neuromuscular electrical stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of chronic back pain: a double-blind, repeated measures comparison. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997; 78: 55-59.

Nelemans PJ, deBie RA, deVet HCW, Sturmans F. Injection therapy for subacute and chronic benign low-back pain. *Spine.* 2001; 2(65):501-515.

Nelson RM, Hayes KW, Currier DP. Eletroterapia clínica. São Paulo: Manole; 2003. p.297-317.

Noble JG, Henderson G, Cramp FL, Walsh DM, Lowe AS. The effect of interferential upon cutaneous blood flow in humans. *Clin Physiol.* 2000; 20(1): 2-7.

Noriega-Elio M, Sato AB, Martinez OS, Ramírez IM, Navarro MP, Flores CC. La polémica sobre las lumbalgias y su relación con el trabajo: estudio retrospectivo en trabajadores con invalidez. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(3): 887-897.

Núñez CN, Carrasco MFP. Estimulación eléctrica transcutánea (EET) para reducir el dolor después de la cesárea. *Ginecol Obstret Mex.* 2000; 68 (2): 60-63.

Nusbaum L, Natour J, Ferraz LM, Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire – Brazil Roland-Morris. *Braz J Med Biol Res.* 2001; 34(2): 203-210.

O'Brien WJ, Rutan FM, Sanborn C, Omer GE. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on human blood β -endorphin levels. *Phys Ther.* 1984; 64 (9):1367-1374.

Orange FA, Amorim MMR, Lima L. Uso da eletroestimulação transcutânea para alívio da dor durante o trabalho de parto em uma maternidade-escola: ensaio clínico randomizado. *RBGO.* 2003; 25 (1):45-52.

Osiri M, Brosseau L, McGowan J, Robinson VA, Shea BJ, Tugwell P, Wells G. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis (Cochrane

Review) [cited 2000 August 30]. In: The Cochrane Library, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Ozcan J, Ward AR, Robertson VJ. A comparison of true and premodulated Interferential currents. Arch Phys Med Rehabil. 2004; 85: 409-415.

Palmer ST, Martin DJ, Steedman WM, Ravey J. Alteration of Interferential Current and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation frequency: effects on nerve excitation. Arch Phys Med Rehabil. 1999; 80: 1065-1071.

Palmer S, Martin D. Corrente interferencial para controle da dor. In: Kitchen, S. Eletroterapia. Prática baseada em evidências. São Paulo: Manole; 2003. p.289-290

Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on Select Rehabilitation Interventions for Low Back Pain. Phys Ther. 2001; 81: 1641-1674.

Phillips K, Chien APY, Norwood BR, Smith C. Chronic low back pain management in primary care. Nurse Pract. 2003; 28(8):26-31.

Pimenta CAM, Teixeira MJ. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. Rev Bras Anestesiol. 1997; 47(2): 177-186.

Pocock ST. Clinical trials: a practical approach. New. York: John Wiley & Sons; 1984. p.123-141.

Poiraudeau S, Revel M. Rehabilitation therapy in chronic low back pain. Joint Bone Spine. 2000; 67: 582-587.

Postras S, Blais R, Swaine B, Rossignol M. Management of work-related low back pain: a population-based survey of physical therapists. Phys Ther. 2005; 85(11): 1168-1181.

Price DD, McGrath TA, Rafii A, Buckingham B. The Validation of Visual Analogue sales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. Pain. 1983 17(1): 45-56.

-
- Raimundo AKS, Brandão DL, Lucena KG. Estudo comparativo do efeito analgésico entre frequências da Corrente Interferencial na fibromialgia. *Fisioter Mov.* 2004; 17(4): 65-72.
- Robertson VJ, Spurr D. Electrophysical agents: implications of their availability and use in undergraduate clinical placements. *Physiother.* 1998; 84 (7): 335-344.
- Roig JLG, Peña SP, Garcia JRM. Las corrientes interferenciales en el tratamiento del dolor lumbosacro crónico. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 1992; 6(1): 54-60.
- Romani ED, Spironello A, Almeida M, Souza MZ. Efeito da terapia Interferencial em pacientes com lombalgia aguda. *Anais do IV Simpósio Internacional de Fisioterapia. Rev Fisioter Univ São Paulo.* 1999; 6 (suplemento especial): 36-71.
- Schuster GD, Infante MC. Pain relief low back pain surgery: the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation. *Pain.* 1980; 8: 299-302.
- Silva MC, Fassa AG, Valle NCJ. Dor lombar crônica em uma população adulta do Sul do Brasil: prevalência e fatores associados. *Cad Saúde Pública.* 2004; 20 (2): 377-385.
- Skare TL. Dor lombar. In: SKARE TL. *Reumatologia. Princípios e prática.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 217; 224.
- Sluka KA, Chandran P. Enhanced reduction in hyperalgesia by combined administration of clonidine and TENS. *Pain.* 2002; 100: 183-190.
- Sluka KA, Walsh D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: Basic Science mechanisms and clinical effectiveness. *J Pain.* 2003; 4(3): 109-121.
- Somers DL, Somers MF. Treatment of neuropathic pain in a patient with diabetic neuropathy using transcutaneous electrical nerve stimulation applied to the skin of the lumbar region. *Phys Ther.* 1999; 79 (8): 767-775.
- Stonnington HH, Stillwell GK, Ebersold MJ, Thorsteinsson G, Laws ER. Transcutaneous electrical stimulation for chronic pain relief. A pilot relief. *Minn Med.* 1976; Oct, 59 (10): 681-683.
-

-
- Swinkels ICS, Van den Ende CHM, Van den Bosch W, Dekker J, Wimmers R. Physiotherapy management of low back pain: does practice match the Dutch guidelines? *Aust J Physiother.* 2005; 51: 35-41.
- Taylor K, Newton RA, Personius WJ, Bush FM. Effects of interferential current stimulation for treatment of subjects with recurrent jaw pain. *Phys Ther.* 1987; 67(3): 346-350.
- Thorsteinsson G, Stonnington G, Stillwell K, Elveback LR. The placebo effect of transcutaneous electrical stimulation. *Pain.* 1978; 5: 31-41.
- Trevisani VFM; Atallah NA. Lombalgia: evidência para tratamento. *Diagn Tratamento.* 2003; 8(1): 17-19.
- Tribioli RA. Análise crítica sobre a TENS envolvendo parâmetros de estimulação para o controle da dor. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
- Van der Heijden GJMG, Leffers P, Wolters PJMC, Verheijden JJD, Van Mameren H, Houben LM, Knipschild PG. No effect of bipolar interferential electrotherapy and pulsed ultrasound for soft tissue shoulder disorders: a randomized controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 1999; 58: 530- 540.
- Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. A cost-of-illness study of back pain in The Netherlands. *Pain.* 1995; 62: 233-240.
- Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine.* 1997a; 22 (18): 2128-2156.
- Van Tulder MW, Assendelft MD, Willem JJ, Koes BW, Bouter LM. Spinal Radiographic Findings and Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review of Observational Studies. *Spine.* 1997b; 22(4):427-434.
- Van Tulder MW, Scholten RJ, Koes B, Deyo RA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine.* 2000; 25(19):2501-13.
-

Van Tulder M, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2002; 16(5): 761-75.

Van Tulder MW, Touray T, Furlan AD, Solway S, Bouter LM. Muscle relaxants for non-specific low-back pain (Cochrane Review) [cited 2003 july 31]. In: *The Cochrane Library*, n.1, 2007. Oxford: Update Software. Available from: <http://www.cochrane.org>

Wang JQ, Mao L, Han J. Comparison of the antinociceptive effects induces by electroacupunture and transcutaneous electrical nerve stimulation in the rat. *Intern J Neuroscience.* 1992; 65: 117-129.

Wasiak R, Kim JY, Pransky G. Work disability and costs caused by recurrence of low back pain: longer and more costly than in first episodes. *Spine.* 2006; 31(2): 219-225.

Werners R, Pynsent PB, Bulstrode JK. Randomized trial comparing Interferential Therapy with motorized lumbar traction and massage in the management of low back pain in a primary care setting. *Spine.* 1999; 24(15): 1579-1584.

ABSTRACT

Background: The electrotherapy equipments more used in non specific chronic low back pain are Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Interferential Current (IFC). However, the evidences that support their use in clinical background are still scarce. **Objectives:** The purpose of this study was to compare the effects of the TENS and IFC in patients with non specific chronic low back pain. **Methods:** A hundred and fifty patients with non specific chronic low back pain were randomly divided into three groups: 1) TENS; 2) IFC; e 3) Control. The patients designed to electrotherapy received 10 sessions lasting 30 minutes each one in consecutive days, while the patients of the Control group stayed without any treatment in the same period. All the patients were evaluated before and after the protocol of the treatment, according to the intensity of the pain through the Visual Analogue Scale (VAS) and McGill Pain Questionnaire; specific functional disability by Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ); and the use of adding medicines to the treatment. **Results:** A hundred and thirty seven patients finished the protocol of the treatment being 72,7% females and 27,3% males, with an age average from $47,167 \pm 15,939$ years old. Related to pain intensity, there was an average reduction on the VAS of the second group of 44,86 mm (CI:-52,4; -35,6), of 39,18 mm (CI:-48,7; -29,7) on the first group and 08,53 mm (CI:-15,7; -01,3) on the third one, as on the McGill Pain Questionnaire the PPI decreasing was clearer on the first group and of PRI and NWC of group 2. On RMDQ, group 2 had an average reduction of 7,20, group 1 of 6,59 and group 3 of 0,70 points. It is important to testify that 84% of the patients from the first group, 75% of the second group and 34% of the third group left the medicines after the treatment. In all the accomplishments examined, the Control group presented a statistically significant difference related to the other groups ($p < 0,0001$), but, despite the patients that received IFC had better results when related to the reduction of the pain and a functional improvement capability, these were not statistically significant differences when compared to group of TENS ($p > 0,05$). **Conclusion:** In non specific chronic low back pain treatment as TENS as IFC improve the functional capability, reduce the pain and the use of medicines when compared to Control. There is no difference, however, between the effects of the two other equipments.

Key-words: Eletrotherapy, low back pain, spine, clinical trial.

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](#)