

Efeito analgésico imediato das correntes interferencial e Aussie na dor lombar crônica: ensaio clínico randomizado

Immediate analgesic effect of interferential and Aussie currents in chronic low back pain: randomized clinical trial

Lauana de Paula¹, Ayla Colmenarez², Felipe Vieira França², Filipe Teruo Yamada², Nicole Tafarello², Ana Carolina Brandt de Macedo²

DOI 10.5935/2595-0118.20230048-pt

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Apesar da grande utilização das correntes de média frequência na diminuição do quadro algóico na dor lombar crônica (DLC), ainda não existe consenso sobre os parâmetros ideais para tratamento. O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos analgésicos imediatos das correntes interferencial (CI) e Aussie (CA) na DLC.

MÉTODOS: Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado duplo-cego de cinco braços. Foram selecionados pacientes com idades entre 18 e 60 anos, com DLC, que foram divididos aleatoriamente em 5 grupos: CI4kHz/100Hz, CI4kHz/2Hz, CA4kHz/100Hz, CA4kHz/2Hz e placebo (GP). Os participantes receberam uma única aplicação da corrente Interferencial ou corrente Aussie durante 30 min. As principais medidas de desfechos foram: intensidade da dor pela escala numérica da dor (END), questionário de dor McGill (QDM) e limiar de dor por pressão. Os desfechos secundários avaliados foram: teste de resistência abdominal (TRA), teste de flexão da lombar (teste de Schober modificado), mobilidade de tronco e membros inferiores (teste de sentar e alcançar e teste de distância do terceiro dedo ao solo).

RESULTADOS: Houve diferença significativa nos grupos END e QDM (com exceção do componente afetivo) ($p < 0,05$) nos

grupos CI 4 kHz/100 Hz e CI 4 kHz/2 Hz em relação ao GP. Com relação aos desfechos secundários foi encontrada diferença somente entre CI 4kHz/2Hz e GP no TRA.

CONCLUSÃO: A corrente interferencial, independente da modulação da frequência, proporcionou efeito analgésico imediato em indivíduos com DLC, sendo superior aos efeitos da corrente Aussie.

Descritores: Dor, Dor lombar, Estimulação elétrica nervosa transcutânea, Mensuração da dor.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Despite the widespread use of mid-frequency currents in reducing pain in chronic low back pain (CLBP), there is still no consensus on the optimal parameters for treatment. The aim of this study was to compare the immediate analgesic effects of interferential (IC) and Aussie (AC) currents in CLBP.

METHODS: This is a five-arm double-blind randomized controlled study. Patients aged between 18 and 60 years with CLBP were randomly divided into 5 groups: CI4kHz/100Hz, CI4kHz/2Hz, CA4kHz/100Hz, CA4kHz/2Hz and placebo (PG). Participants received a single application of Interferential current or Aussie current for 30 min. Main outcome measures were pain intensity by numeric pain scale (NPS), McGill pain questionnaire (MPQ) and pressure pain threshold. The secondary outcomes assessed were: abdominal strength test (AST), lumbar flexion test (modified Schober test), trunk and lower limb mobility (sit and reach test and finger tip test).

RESULTS: There was a significant difference in NPS and MPQ groups (with the exception of the affective component) ($p < 0.05$) in IC 4 kHz/100 Hz and IC 4 kHz/2 Hz groups in relation to PG. Regarding secondary outcomes, a difference was found only between IC 4kHz/2Hz and PG in AET.

CONCLUSION: Interferential current, regardless of frequency modulation, provided immediate analgesic effect in individuals with CLBP, being superior to the effects of Aussie current.

Keywords: Pain, Low back pain, Pain measurement, Transcutaneous electrical nerve stimulation.

INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica (DLC) pode ser definida como dor ou desconforto localizado na região abaixo da última costela e acima da crista ilíaca na região lombossacral com duração igual ou superior a três meses¹. A DLC é uma condição clínica comum, com repercus-

Lauana de Paula – <https://orcid.org/0000-0001-5214-2519>;
Ayla Colmenarez – <https://orcid.org/0009-0004-6303-1418>;
Felipe Vieira França – <https://orcid.org/0009-0008-8546-0124>;
Filipe Teruo Yamada – <https://orcid.org/0009-0001-7296-3880>;
Nicole Tafarello – <https://orcid.org/0009-0000-7709-7742>;
Ana Carolina Brandt de Macedo – <https://orcid.org/0000-0002-1514-7887>.

1. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Educação Física, Curitiba, PR, Brasil.
2. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Curitiba, PR, Brasil.

Apresentado em 25 de abril de 2023.

Aceito para publicação em 24 de julho de 2023.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

DESTAQUES

- As correntes de média frequência proporcionaram efeito analgésico imediato em indivíduos com dor lombar crônica.
- A corrente interferencial diminuiu a dor e melhorou a funcionalidade em indivíduos com dor lombar crônica.
- O efeito analgésico da corrente interferencial foi superior ao da corrente Aussie.

Correspondência para:

Ana Carolina Brandt de Macedo

E-mail: acbrandtmacedo@gmail.com

são tanto física como psicossocial². De acordo com o *Global Burden of Disease*³, a dor lombar gera numerosos casos de invalidez em muitas regiões do mundo. Sendo assim, essa condição é capaz de inibir a capacidade das pessoas de realizar diferentes tipos de trabalho dentro e fora de casa, prejudicando sua mobilidade e funcionalidade.

As correntes elétricas são utilizadas para o controle da dor e dentre elas estão as correntes Interferencial e a Aussie^{4,5}. A corrente interferencial (CI) é uma corrente elétrica de média frequência, modulada em baixa frequência, capaz de penetrar mais profundamente nos tecidos em relação às outras correntes de baixa frequência⁶. Sobre o efeito da CI no manejo da dor em pacientes com DLC, um estudo concluiu que ela proporciona efeitos positivos na dor e funcionalidade⁷. Uma revisão narrativa⁴ também mostrou redução significativa da dor em pacientes com cervicalgia, lombalgia, osteoartrite de joelho e pós-operatório de joelho após tratamento com CI, porém os autores citam que a modulação dos parâmetros continua inconclusiva, bem como seu mecanismo de ação. Ainda são escassos os estudos que avaliam os seus efeitos analgésicos imediatos, sendo observada uma redução da dor logo após a aplicação. No entanto, ainda não existe consenso em relação aos parâmetros de tratamento ideais^{6,8-11}.

A corrente Aussie (CA) é definida como uma corrente elétrica alternada de média frequência (1kHz a 4kHz), podendo ser modulada em baixa frequência, sendo mais confortável quando comparada a outras correntes devido ao seu *burst*, que é adaptado a uma duração mais curta^{5,12}. Rampazo da Silva et al.¹³ compararam os efeitos hiperalgésicos segmentares e extra segmentares das correntes interferencial, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e Aussie (4 kHz, 100 Hz, *burst* de 4 ms, 30 min), e concluíram que são obtidos efeitos hiperalgésicos segmentares e extra-segmentares em todas as correntes pesquisadas, contudo sem diferenças entre elas. Apesar de um dos efeitos da CA ser o analgésico, ainda são poucos os estudos sobre seus efeitos em pacientes com DLC. Uma pesquisa¹² aplicou a CA para fortalecimento (1 kHz, modulada em 50 Hz e a duração do *burst* de 4 ms, intensidade nível motor) em mulheres com DLC e verificou uma redução da dor quando comparada ao grupo controle. Porém, ainda não existem estudos que utilizaram a CA com objetivo analgésico em pacientes com DLC.

Estudos comparando o efeito analgésico da CI e da CA na DLC são escassos, assim o objetivo primário do presente estudo foi comparar o efeito analgésico imediato da CI e da CA em indivíduos com DLC e o objetivo secundário foi avaliar a resistência abdominal, a flexão da coluna lombar e a mobilidade dos troncos e membros inferiores.

MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado e controlado, de 5 braços, duplamente cego, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (CAEE: 44642615.2.0000.0102) e prospectivamente inscrito no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC: RBR-59YGR). Este estudo seguiu as recomendações *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT).

Critérios de elegibilidade

Para participar do estudo foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 18 e 60

anos, com queixa de DLC (>12 semanas)¹⁴ inespecífica e relato de dor com intensidade maior que 3 de acordo com a escala numérica da dor (END)¹⁵. Como critérios de exclusão foram considerados pacientes com antecedentes cirúrgicos na coluna lombar e abdominal, hérnia discal, sem relato de dor lombar no momento da avaliação, com dor menor que 3 na END e/ou que tenham ingerido fármacos anti-inflamatórios e/ou analgésicos 24h antes da avaliação.

Os participantes foram convidados de forma verbal e por mídias sociais, e os que se encaixaram nos critérios de inclusão e concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Tamanho da amostra

Para o cálculo da amostra foi usado o *software G*power 3 3.1.0*, considerando dois pontos de diferença na END com um desvio padrão de 1,47 pontos. O poder do teste foi de 80%, perda da amostra de 20% e 5% de nível de significância. Diante disso, foram incluídos em cada grupo 25 participantes, totalizando 125 no estudo.

Desfechos

Primeiramente, foram coletados os dados de identificação do participante e feita a anamnese. Logo em seguida, foi realizada a avaliação da dor pela END, a aplicação do questionário de dor de McGill (QDM) e o registro do limiar de dor por pressão (LDP) pela algometria. Foi também aplicado o questionário *Start Back Screening Tool* (variável de controle) para verificar a influência dos fatores psicossociais na dor lombar. Também foram realizados os seguintes testes musculoesqueléticos: teste de resistência abdominal (TRA), teste de flexão da coluna lombar (teste de schober modificado-TSM) e testes de mobilidade do tronco e membros inferiores (teste de sentar e alcançar – TSA, e distância terceiro dedo ao solo – DDS). Todos os questionários e testes foram realizados previamente à aplicação da corrente e imediatamente depois.

Avaliação da dor

Intensidade de dor

A END é uma régua que vai de zero a 10, sendo zero sem dor e 10 uma dor insuportável. Nesse teste, o indivíduo foi instruído a apontar na régua o número que representasse a sua dor no momento da avaliação¹⁶.

Questionário de dor de McGill

Esse questionário apresenta 78 adjetivos (descritores) sobre a dor, os quais são separados em 4 grupos (sensorial discriminativo, misto, afetivo emocional, avaliativo cognitivo) e 20 subcategorias. O participante teve que escolher dentro desses grupos uma ou nenhuma das palavras que melhor descrevessem sua dor. Foi calculado o índice numérico total dos adjetivos pela quantidade de palavras que os pacientes escolheram em cada subcategoria^{17,18}. Também foi verificado o número de palavras escolhidas em cada grupo.

Limiar de dor por pressão

Para avaliar o LDP, foi utilizado o instrumento algômetro (EMG system*, Brasil). Para medir a dor na lombar foram marcados 4 pontos: 5 cm da 3ª vértebra lombar (L3) e da quinta vértebra

lombar (L5), sendo um ponto na esquerda e na direita de cada uma delas. Também foram marcados dois pontos para controle, localizados lateralmente nas pernas direita e esquerda sob o músculo tibial anterior a 4 cm do ponto médio da tíbia. O algômetro foi pressionado perpendicularmente aos pontos e o indivíduo foi instruído a dizer “para” ou “deu” quando não suportasse mais a pressão.

A pressão em cada ponto foi realizada três vezes com o intervalo de um minuto entre cada uma, começando pelos pontos nas pernas e depois na lombar, na seguinte ordem: esquerda da L3, direita da L3, esquerda da L5, direita da L5⁸. Após o processo foi feita a média aritmética para descobrir o limiar da dor. Essa avaliação foi feita antes e depois da intervenção para comparar o nível da dor do paciente, pelo mesmo examinador que foi treinado previamente (IC=0,98).

Avaliação dos aspectos biopsicossociais

O *Start Back Screening Tool* foi utilizado para verificar a influência dos fatores biopsicossociais na dor lombar e classificá-los em um de três grupos: alto risco (alto nível de fatores psicossociais com ou sem fatores físicos), médio risco (com fatores psicossociais e físicos, porém menores que nos pacientes de alto risco) e de baixo risco (com mínimos fatores psicossociais e físicos). Nesse questionário foram apresentados itens com perguntas relacionadas à dor e ao dia a dia da pessoa, com respostas pré-determinadas em concordar ou discordar das afirmativas. Se a pontuação total fosse menor que 3 o paciente seria considerado de baixo risco. Para os pacientes com pontuação maior que 3 foi calculado o número de questões selecionadas das questões 5-9; se a quantidade de selecionada fosse igual ou menor que três o paciente era considerado de médio risco e caso fosse maior que 3 seria considerado de alto risco¹⁹.

Teste musculoesquelético

Teste de resistência abdominal

O teste foi iniciado com o paciente em decúbito dorsal em um colchonete, com os pés apoiados, calcanhares unidos e joelhos flexionados a 140°. Nessa posição, o paciente posicionou os braços estendidos ao longo da coxa com os dedos apontados para o joelho. A execução do movimento foi iniciada a partir da contração ativa dos músculos abdominais, levantando os ombros e cabeça do colchonete. O paciente realizou o movimento de modo controlado e lento, sendo estabelecido o ritmo de 20 execuções por minuto com auxílio do metrônomo. Se o paciente sentisse um grande desconforto, fosse incapaz de executar corretamente o movimento, os calcanhares perdessem o contato com o colchonete ou o indivíduo parasse de executar o movimento, o teste era encerrado. Foi verificado o número de execuções realizadas²⁰.

Testes de mobilidade de tronco e membros superiores

Teste de sentar e alcançar

No TSA, o paciente foi posicionado sentado com os membros inferiores estendidos e com as solas do pé apoiados em um banco (Banco de Wells). Após isso, foi orientado a colocar as mãos sobre a parte superior do banco e flexionar o tronco o máximo que conseguisse com as pernas esticadas e mantivesse a posição por três segundos. O teste foi realizado três vezes e o melhor resultado foi utilizado²¹.

Distância terceiro dedo ao solo

Nesse teste foi avaliado a mobilidade de tronco e membros inferiores. Foi solicitado que o paciente, em bipedestação com os pés unidos sobre uma plataforma com 20cm de altura, flexionasse anteriormente o tronco o máximo que conseguisse com os joelhos, braços e dedos estendidos. Assim, foi mensurada a distância em centímetros entre a ponta do dedo e o chão por meio de uma fita métrica²².

Teste de flexão lombar

Para avaliar a flexão lombar foi realizado o teste de Schober modificado (TSM). O processo espinhoso da primeira vértebra sacral (S1) foi marcado inicialmente, em seguida 10 cm acima e 5cm abaixo. O paciente foi solicitado a flexionar o tronco anteriormente o máximo possível sem fletir os joelhos. Foi anotado a distância entre os pontos marcados após a flexão de tronco²³.

Randomização

A randomização foi feita utilizando a metodologia de blocos por meio de um envelope contendo 25 papéis: CI 4 kHz/100 Hz – 5 papéis, CI 4 kHz/2 Hz – 5 papéis, CA 4 kHz/100 Hz – 5 papéis, CA 4 kHz/2 Hz – 5 papéis e GP – 5 papéis. Dessa forma, o sorteio foi realizado cegamente tanto para os avaliadores quanto para o participante, de modo que uma terceira pessoa ficou responsável pelo sorteio e aplicação do aparelho, não sendo responsável pela avaliação.

Intervenção

Os participantes foram divididos em 5 grupos: CI 4 kHz/100 Hz, CI 4 kHz/2 Hz, CA 4 kHz/100 Hz, CA 4kHz/2Hz e GP.

Para a aplicação das correntes, tanto a CI quanto a CA, o participante foi orientado a ficar em decúbito ventral. Foram posicionados 4 eletrodos de silicone-carbono (90x50 mm) com gel condutor e uma fita adesiva para fixá-los, arranjados de forma cruzada na região lombar. Na CI o tipo de aplicação foi tetrapolar estática, com variação de AMF de 0 Hz, sem slope. Em ambas as correntes os eletrodos foram colocados de maneira cruzada, a uma distância de 5 cm à direita e à esquerda do processo espinhoso da 3ª vértebra lombar (L3) e da 5ª vértebra lombar (L5).

No estudo foi utilizado o equipamento Neurodyn da IBRA-MED, o qual foi calibrado previamente, e as correntes foram aplicadas por 30 minutos em cada grupo, sendo parametrizadas da seguinte forma:

- CI 4 kHz/100 Hz e CA 4 kHz/100 Hz: em ambas as correntes (interferencial e Aussie) a frequência de pulso (FP) usada foi de 4 kHz, sendo modulada em 100 Hz, e a intensidade utilizada em nível sensorial;
- CI 4 kHz/2 Hz e CA 4 kHz/2 Hz: a FP foi de 4 kHz, modulada em 2 Hz e com intensidade a nível motor;
- No GP, foi ligado o equipamento, porém não foi parametrizado nenhum valor e nem foi aumentada a intensidade, logo o participante ficou em decúbito ventral com os eletrodos na região lombar por 30 minutos. Ressalta-se que as aplicações foram realizadas sempre pelo mesmo pesquisador, o qual estabeleceu sempre a mesma explicação sobre os procedimentos da corrente, independente do modo que seria aplicado.

Análise estatística

A análise estatística foi executada utilizando o *software* SPSS 25.0, adotando os resultados expressos como média±desvio padrão, realizando o teste de Shapiro Wilk para a análise de normalidade e o teste de Levene para a análise da homogeneidade de variância. Nas variáveis paramétricas foi adotada a análise de covariância (ANCOVA) de medidas repetidas na comparação intragrupos e intergrupos, utilizando a *Start Back Screening Tool* como covariável. Também foi utilizado os testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis para análise intragrupos e intergrupos, respectivamente, nas variáveis não paramétricas. De modo geral, este estudo considerou como significância estatística o valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Um total de 125 pacientes foi recrutado entre agosto de 2018 a março de 2022 e dividido em cinco grupos: CI 4 kHz/100 Hz (n=25), CI 4 kHz/2 Hz (n=25), CA 4 kHz/100 Hz (n=21), CA 4 kHz/2 Hz (n=21) e GP (n=21) (Figura 1). Quatro participantes de cada grupo da corrente Aussie e quatro do placebo não completaram o estudo e, portanto, o tamanho final da amostra foi de 113 participantes. A diferença numérica entre os grupos foi pelo fato dos indivíduos não se adequarem aos critérios de inclusão da pesquisa, ou seja, não possuíam END > 3.

Descrição dos dados

A tabela 1 apresenta as características físicas e sociodemográficas da população estudada. A idade média dos participantes foi de 32,96±15,96 anos; sendo composto por 61 mulheres (54%) e 52 homens (46%). A maior parte dos participantes tem o ensino superior incompleto (50,4%, n=57), não são fumantes (89,4%, n=101), não etilistas (77%, n=87) e são sedentários (54,9%, n=62). Os participantes tiveram em média 4,68 meses de dor, sendo predominantemente de início gradual (70,8%) n=80). A grande

parte dos participantes relatou dor centralizada (38,1%, n=43), com piora no período da noite (52,2%, n=59). Um total de 37 participantes (32,7%) relatou dor ao andar; 54 ao se sentar (47,8%); 64 ao se abaixar (56,6%); 53 ao se levantar (46,9%); 35 ao subir escadas (31%), e a maioria (90,5%, n=102) relatou dor por esforço.

No SBST a maioria dos participantes foi considerada de baixo risco (40,7%, n=46), seguido pelo de alto risco (37,2%, n=42).

A tabela 2 apresenta os resultados da análise intragrupo. Foi encontrado um $p > 0,05$ nos testes de Shapiro Wilk e Levene e, portanto, foi realizado o teste de Wilcoxon. Foi verificado que a CI 4 KHz/100 Hz apresentou diferença significativa em todos os desfechos da dor e relacionados aos testes funcionais. Já os outros grupos, CI 4 KHz/2 Hz, CA 4 KHz/100 Hz, CA 4 KHz/2 Hz e GP, apresentaram diferenças estatisticamente significativas na END e em todos os grupos do QDM, com exceção da miscelânea no GP e também no índice total. Os grupos que foram submetidos à CA não apresentaram diferença significativa no LDP, assim como o GP. Quanto aos testes funcionais foi encontrada uma diferença significativa em pelo menos um teste tanto no CI 4 KHz/2 Hz (teste de resistência abdominal) quanto em CA 4 KHz/100 Hz (teste do terceiro dedo ao solo), CA 4 KHz/2 Hz (teste de sentar e alcançar). No GP não foi encontrada nenhuma diferença significativa.

A figura 2 apresenta a análise intergrupos da END e do QDM. Verificou-se que ambos os grupos CI, independente da modulação (100 Hz ou 2 Hz), apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$, Kruskal-Wallis) em relação ao GP em quase todos as variáveis, com exceção do grupo afetivo do QDM. A CA não apresentou diferença significativa com o GP em nenhum desses desfechos.

Na análise intergrupos da algometria não foi encontrada diferença significativa em nenhum ponto de nenhum dos grupos. Em relação aos testes funcionais somente foi verificada diferença significativa da CI 4KHz/2Hz com o GP no TRA (Tabela 3).

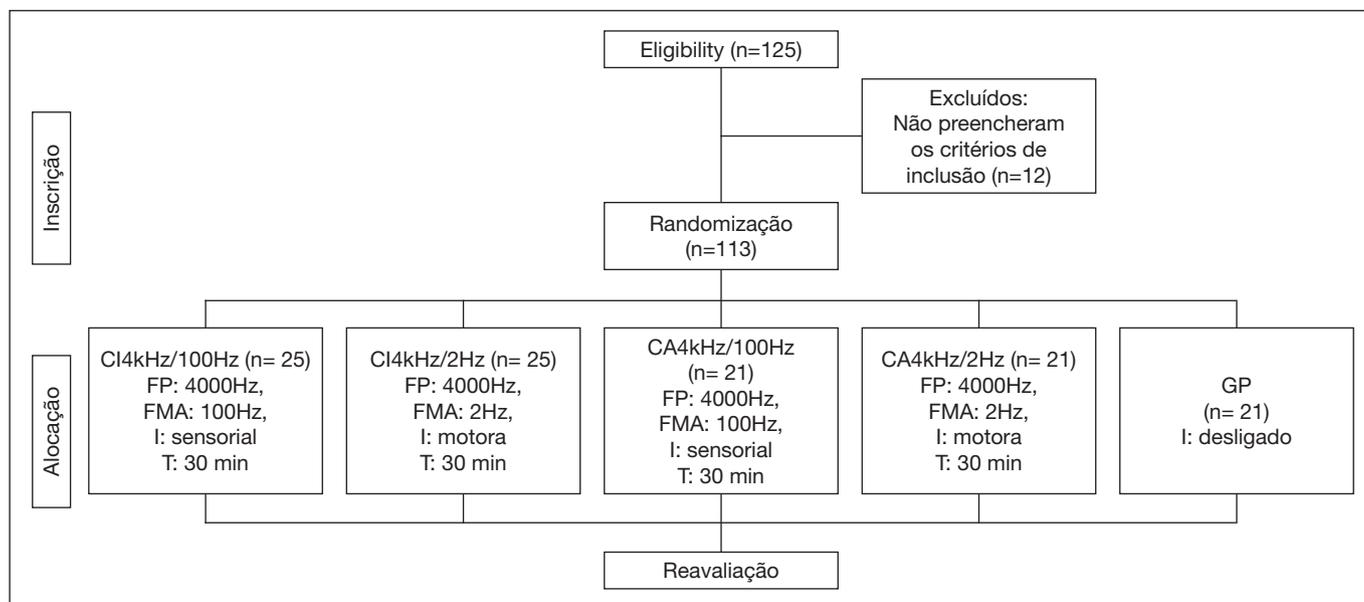


Figura 1. Desenho do estudo

GI = grupo interferencial; GA = grupo Aussie. FP = frequência de pulso; FMA = frequência de modulação da amplitude; I = intensidade; T=tempo

Tabela 1. Características clínicas e sociodemográficas

	CI 4 KHz/100 Hz	CI 4 KHz/2 Hz	CA 4 KHz/100 Hz	CA 4 KHz/2 Hz	GP	Valor de p
Idade (média±DP)	33,16±16,6	41,6±18,9	35,5±16,6	23,8±7,94	28±10,8	>0,05
Sexo (n°/%)						
Feminino	16 (64)	11 (44)	10 (47,6)	12 (57,1)	12 (57,1)	
Masculino	9 (36)	14 (56)	11 (52,4)	9 (42,9)	9 (42,9)	
Escolaridade (n°/%)						>0,05
Fundamental incompleto						
Fundamental completo	2 (8)	2 (8)				
Ensino médio incompleto			1 (4,8)	2 (9,5)		
Ensino médio completo	5 (20)	7 (28)	6 (28,6)		4 (19)	
Ensino superior incompleto	14 (56)	8 (32)	8 (38,1)	17 (81)	10 (47,6)	
Ensino superior completo	4 (16)	8 (32)	6 (28,6)	2 (9,5)	7 (33,3)	
Hábitos de vida						
Fumante (n°/%)	3 (12)	2 (8)	1 (4,8)	1 (4,8)	5 (23,8)	
Etilista (n°/%)	5 (20)	7 (28)	2 (9,5)	9 (42,9)	3 (14,3)	
Sedentário (n°/%)	17 (68)	11 (44)	10 (47,6)	4 (19)	9 (42,9)	
Tempo da dor (meses)						
(média, mínima, máxima, mediana)	(3.2,0,20,2)	(7.2,0,40,3)	(5.9,1,20,3)	(3.6,1,10,3)	(3.1,1,6,3)	>0,05
Localização da dor (n°/%)						
Centralizada	10 (40)	5 (20)	10 (47,6)	6 (28,6)	13(61,9)	
À direita	3 (12)	4 (16)	6 (28,6)	4 (19)	3 (14,3)	
À esquerda	2 (8)	5 (20)	3 (14,3)	3 (14,3)	2 (9,5)	
Bilateral	10 (40)	11 (44)	2 (9,5)	8 (38,1)	3 (14,3)	
Período do dia que piora a dor (n°/%)						
Manhã	4 (16)	6 (24)	8 (38,1)	3 (14,3)	7 (33,3)	
Tarde	3 (12)	7 (28)	4 (19)	8 (38,1)	4 (19)	
Noite	18 (72)	12 (48)	9 (42,9)	10 (47,6)	10(47,6)	
Atividades que exacerbam a dor (n°/%)						
Andar	9 (64)	8 (32)	8 (38,1)	3 (14,3)	9 (42,9)	
Sentar	9 (64)	10 (40)	12 (57,1)	11 (52,4)	12(57,1)	
Abaixar	15 (60)	12 (48)	14 (66,7)	11 (52,4)	12(57,1)	
Levantar	11 (44)	9 (36)	10 (47,6)	11 (52,4)	12(57,1)	
Subir escadas	9 (36)	9 (36)	7 (33,3)	5 (23,8)	5 (23,8)	
Esforço	22 (88)	24 (96)	17 (81)	20 (95,2)	19(90,5)	
Start Back						
Risco baixo	7 (28)	6 (24)	10 (47,6)	12 (57,1)	11(52,4)	
Risco médio	10 (40)	9 (36)	1 (4,8)	4 (19)	1 (4,8)	
Risco alto	8 (32)	10 (40)	10 (47,6)	5 (23,8)	9 (42,9)	
Travesseiro (n°/%)						
Baixo	4 (16)	2 (8)	8 (38,1)	5 (23,8)	5 (23,8)	
Médio	9 (36)	15 (60)	11 (52,4)	10 (47,6)	10(47,6)	
Alto	12 (48)	8 (32)	2 (9,5)	5 (23,8)	6 (28,6)	
Colchão (n°/%)						
Adequado	10 (40%)	18 (72)	17 (81)	18 (85,7)	16(76,2)	
Inadequado	15 (60%)	7 (28)	4 (19)	3 (14,3)	5 (23,8)	
Exame Complementar (n°/%)		2 (8)		1 (4,8)		
Posição no trabalho (n°/%)						
Em pé	12 (48)	1 (4,8)	4 (19)	2 (9,5)	1 (4,8)	
Sem posição	12 (48)	7 (33,3)	8 (38,1)	1 (4,8)	7 (33,3)	
Sentado	13 (61,9)	17 (68)	9 (42,9)	18 (85,7)	13 (61,9)	
Início da dor (n°/%)						
Súbito	5 (20)	8 (32)	6 (28,6)	5 (23,8)	9 (42,9)	
Gradual	20 (80)	17 (68)	15 (71,4)	16 (76,2)	12 (57,1)	
IMC (kg/m ²)						
Abaixo do peso < 18,5		3 (12)	1 (4,8)	1 (4,8)	1 (4,8)	
Peso ideal entre 18,6 e 24,9	12 (48)	9 (36)	10 (47,6)	15 (71,4)	13 (61,9)	
Acima do peso entre 25,0 e 29,9	7 (28)	7 (28)	7 (33,3)	4 (19)	5 (23,8)	
Obesidade grau I 30,0 e 34,9	6 (24)	3 (12)	3 (14,3)	1 (4,8)	1 (4,8)	
Obesidade grau II 35,0 e 39,9		2 (8)				
Obesidade grau III > 40,0		1 (4)			1 (4,8)	

CI = Grupo Corrente Interferencial; CA = Grupo Corrente Aussie; GP = Grupo Placebo.

Tabela 2. Avaliação da dor e testes musculoesqueléticos (intragrupos).

Média ±DP (min,max;- med)	CI 4 kHz/100 Hz (n=25)		CI 4 kHz/2 Hz (n=25)		CA 4 kHz/100 Hz (n=21)		CA 4 kHz/2 Hz (n=21)		GP (n=21)	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
END	5,80±1,29 (3;8;6)	0,64±0,95 (0;3;0)	6,44±1,66 (3;10;6)	31,48±1,41 (0;4;1)	5,33±1,35 (3;7;6)	2,3±1,88 (0;5;2)	4,33±1,56 (3;8;4)	1,52±1,69 (0;5;1)	4,45±0,99 (3;7;5)	2,76±1,81 (0;7;3)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
QDM										
Sensorial	7,88±1,90 (3;10;8)	1,56±2,56 (0;10;1)	8,60±1,38 (6;10;9)	2,72±3,00 (0;10;2)	7,24±3,22 (1;10;9)	4,38±4,22 (0;10;3)	7,81±2,08 (2;10;8)	3,81±4,02 (0;10;3)	8,00±2,34 (2;10;9)	5,67±3,54 (0;10;7)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Afetivo	3,16±1,54 (1;5;3)	0,20±1,00 (0;5;0)	3,80±1,63 (0;5;5)	0,76±1,48 (0;5;0)	3,43±1,96 (0;5;5)	1,52±2,06 (0;5;0)	3,14±1,52 (1;5;3)	1,05±1,85 (0;5;0)	3,48±1,38 (0;5;3)	1,43±1,98 (0;5;0)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Avaliativo	1,04±0,20 (1;2;1)	0,12±0,33 (0;1;0)	0,0±0,0 (0;0;0)	0,24±0,43 (0;1;0)	0,95±0,21 (0;1;1)	0,57±0,50 (0;1;1)	0,95±0,21 (0;1;1)	0,48±0,51 (0;1;0)	0,95±0,21 (0;1;1)	0,71±0,46 (0;1;1)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Miscelanea	2,56±1,08 (0;4;3)	0,24±0,83 (0;4;0)	3,36±0,86 (1;5;3)	0,84±1,24 (0;4;0)	2,90±1,21 (0;4;3)	1,57±1,59 (0;4;1)	2,52±1,56 (0;4;3)	0,81±1,40 (0;4;0)	2,38±1,46 (0;4;3)	1,90±1,75 (0;4;1)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,25
QDM Total	14,76±3,95 (6;14;15)	2,00±4,21 (0;20;5)	16,76±3,37 (10;20;17)	4,56±5,74 (0;18;2)	14,52±6,40 (2;20;19)	7,57±7,63 (0;20;4)	14,48±4,53 (3;20;14)	5,57±6,97 (0;20;2)	14,81±4,75 (3;20;16)	9,38±7,11 (0;20;9)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
LDP										
TAD	3,49±1,34 (1,20;4;7,09;3,06)	3,55±1,04 (2,02;6,4;3,31)	3,90±1,36 (1,87; 7,25;3,4)	3,90±1,40 (2,14;7,25;3,56)	6,15±3,17 (1,76;13,77;5,12)	6,19±3,60 (1,69;17,41;5,00)	5,62±2,50 (2,09;13,16;5,99)	6,11±3,08 (0,10;13,12;6,80)	6,29±2,96 (1,83;12,90;6,42)	6,33±3,21 (1,67;13,30;6,09)
Valor de p	0,17	0,61	0,61	0,59	0,87	0,87	0,17	0,17	0,52	0,09
TAE	3,74±1,16 (2,25;7,03;3,47)	3,55±0,98 (1,87;5,51;3,71)	3,65±1,069 (2,1;6,01;3,67)	3,32±1,25 (2,1;6,56;3,67)	6,29±3,78 (1,76;17,07;4,87)	6,06±3,83 (1,56;19,03;4,80)	5,53±2,42 (1,51;10,55;5,53)	5,34±2,54 (0,10;10,83;5,70)	6,29±3,2 (1,93;14,60;6,05)	6,41±3,81 (1,21;16,40;6,40)
Valor de p	0,63	0,63	0,68	0,68	0,87	0,87	0,62	0,62	0,52	0,52
L3E	5,49±1,52 (1,71;7,31;2,94)	4,05±1,86 (1,52;6,93;4,31)	3,51±0,95 (1,70;5,21;3,61)	4,09±1,15 (1,76;6,67;3,94)	5,26±2,22 (2,19;9,40;4,71)	5,50±2,38 (2,00;11,74;4,64)	4,35±2,13 (1,54;7,60;4,36)	4,73±1,62 (2,44;7,58;4,25)	4,30±1,77 (1,10;7,88;4,32)	4,13±2,04 (0,95;8,35;4,10)
Valor de p	0,04*	0,04*	0,001*	0,001*	0,43	0,43	0,13	0,13	0,13	0,13
L3D	3,49±1,35 (1,69;6,60;3,17)	4,02±1,27 (1,48;6,59;4,02)	3,56±1,08 (1,56;5,50;3,63)	4,05±1,06 (1,86;5,73;3,89)	5,44±2,91 (1,32;11,73;4,27)	5,63±2,75 (2,26;12,20;4,89)	4,39±2,32 (1,00;8,56;4,19)	4,51±1,26 (1,98;6,41;4,80)	4,60±2,12 (1,86;10,48;4,23)	4,65±2,52 (1,28;9,95;4,2)
Valor de p	0,02*	0,02*	0,00*	0,00*	0,48	0,48	0,71	0,71	0,65	0,65
L5D	3,35±1,33 (1,44;6,97;3,16)	4,02±1,26 (1,98;6,55;4,11)	3,54±0,98 (1,65;5,47;3,71)	3,92±0,72 (2,34;5,05;3,91)	4,96±2,34 (1,66;11,64;4,34)	5,14±2,97 (2,46;14,00;3,95)	4,88±3,60 (1,71;17,20;3,40)	4,50±1,55 (2,01;7,82;4,79)	4,29±1,75 (1,43;7,68;4,17)	4,08±2,01 (1,25;8,69;4,00)
Valor de p	0,04*	0,04*	0,02*	0,02*	0,79	0,79	0,59	0,59	0,59	0,59
L5E	3,38±1,37 (1,76;8,14;2,98)	3,99±1,13 (2,32;7,02;3,95)	3,70±0,98 (1,86;5,54;3,47)	4,13±2,32 (2,32;6,08;4,08)	5,15±2,53 (1,46;12,83;4,51)	5,01±2,38 (2,29;10,97;4,55)	4,55±2,32 (1,27;9,29;4,65)	4,68±1,52 (1,81;6,99;4,79)	4,43±2,32 (1,75;10,58;3,77)	4,51±2,39 (1,24;8,81;3,71)
Valor de p	0,001*	0,001*	0,01*	0,01*	0,71	0,71	0,70	0,70	0,41	0,41
TM										
TRA	28,92±14,66 (0;57;28)	29,92±16,60 (0;58;29)	26,98±7,96 (15;54;26)	26,76±7,66 (15;51;28)	23,05±18,67 (0;67;26)	25,81±22,57 (0;90;29)	27,95±18,51 (0;65;27)	34,71±22,69 (0;80;31)	27,95±14,74 (0;62;30)	30,57±18,62 (0;82;31)
Valor de p	0,04*	0,04*	0,23	0,23	0,14	0,14	0,11	0,11	0,25	0,25
TSA	16,72±8,24 (3;30;17)	14,41±9,21 (4;38;17)	13,90±7,34 (5;36;11,5)	16,4±7,38 (6;37;14)	23,73±10,05 (8;44;21)	22,23±12,33 (0;41;29)	23,33±9,89 (10;37;24)	24,68±8,57 (13;38;28)	23,21±6,51 (11;38;22)	21,63±7,57 (0;34;23)
Valor de p	0,02*	0,02*	0,001*	0,001*	0,65	0,65	0,02*	0,02*	0,79	0,79

LDP = limiar de dor à pressão; TM = testes musculares; TRA = teste de resistência abdominal; TSA = teste de resistência de dor McGill.

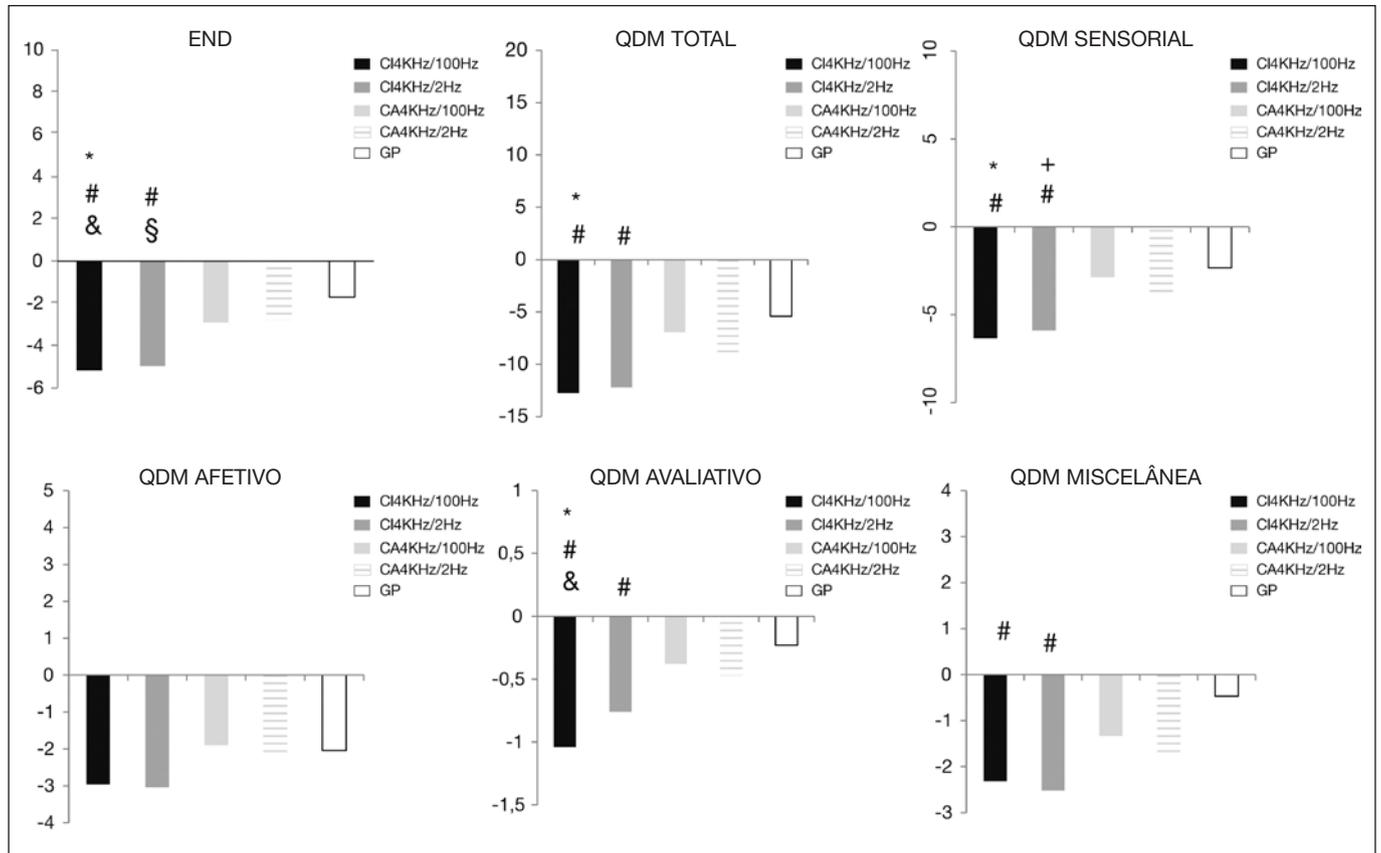


Figura 2. Escala numérica de dor e questionário de dor McGill.

* Comparado ao CA4KHz/100Hz; # comparado ao GP; & comparado ao CA4KHz/2Hz; § comparado ao CA4KHz/2Hz- (p<0.05, Kruskall Wallis)

Tabela 3. Limiar de dor por pressão e testes musculares (intergrupos).

	CI 4kHz/100Hz (n=25) Δ média±DP	CI 4kHz/2Hz (n=25) Δ média±DP	CA 4kHz/100Hz (n=21) Δ média±DP	CA 4kHz/2Hz (n=21) Δ média±DP	GP (n=21) Δ média±DP
L3E	0,55±1,20	0,58±0,94	0,24±1,40	0,37±1,09	0,08±0,74
L3D	0,52±0,91	0,49±0,74	0,18±1,43	0,12±1,51	0,05±1,21
L5E	0,66±1,30	0,38±0,71	0,18±1,25	-0,37±2,79	-0,21±0,94
L5D	0,60±1,04	0,43±0,66	-0,13±1,31	0,12±1,53	0,08±1,30
TRA	1,00±2,39	0,48±1,89*	2,76±7,07	6,76±8,53	2,61±5,35
TSA	1,48±3,20	2,52±2,77	-1,47±2,74	1,38±3,07	-1,57±8,53
TSM	0,16±0,47	0,28±0,54	0,76±2,73	1,38±3,07	-0,19±2,52
DDS	1,32±7,64	1,40±2,72	3,42±6,36	1,47±7,01	-0,85±6,15

Δ= variação entre o antes e depois. *p<0.05 comparado ao GP (teste de Kruskall Wallis).

DISCUSSÃO

Os principais desfechos encontrados neste estudo foram: baixo risco de influência de fatores psicossociais (40,7%), diminuição do quadro algico após a aplicação de ambas as correntes (CA e CI). No entanto, somente a CI apresentou diferença significativa com o GP. Em relação aos testes funcionais, todos os grupos apresentaram diferença intragrupo em ao menos um teste, porém apenas o CI 4KHz/2Hz apresentou diferença com o GP no TRA. Não foram encontradas diferenças entre a CI e a CA em nenhum dos desfechos analisados.

Sabe-se que a investigação sobre os efeitos da CI é ampla, resultando em várias revisões sistemáticas^{6,9,10,24-26}; e narrativas⁴, as quais observaram que a CI aplicada isoladamente apresenta maiores efeitos analgésicos quando comparada ao placebo. Todavia, quando associada a outros tratamentos, não apresenta efeitos superiores. As revisões também demonstraram que a CI não é superior a outros recursos, como TENS e LASER. Portanto, os resultados encontrados neste estudo corroboram a literatura, pois foi encontrado um maior efeito analgésico (END e QMG) quando comparado ao GP. Além dos fatores pessoais e psicossociais, a alteração da atividade neuronal nas áreas cerebrais relacionadas à modulação da dor pode

mediar o efeito analgésico observado no GP, desencadeando a liberação de opioides endógenos. Alguns estudos demonstraram uma associação entre o tratamento e a redução da dor devido à expectativa de resposta, ou seja, quando o indivíduo espera uma diminuição da dor após qualquer forma de tratamento^{9,27}. No presente estudo, embora o GP tenha apresentado uma diminuição da dor percebida no END e no QDM após o tratamento (intragrupo), observou-se melhora significativa no CI 4kHz/100Hz e CI 4kHz/2Hz quando comparados a esse grupo.

Já na avaliação da dor pela algometria de pressão não foi encontrada diferença significativa intergrupos, resultado em consonância com um estudo²⁸ que investigou a eficácia da CI antes dos exercícios de Pilates na diminuição da dor em pacientes com DLC. Em seus resultados não foram encontradas diferenças significativas na dor no LDP quando comparado com o GP. Outro estudo avaliou o efeito da CI no conforto sensorial e sua influência no LDP em indivíduos saudáveis, no qual foram aplicadas 5 frequências portadoras diferentes (1kHz, 2kHz, 4kHz, 8kHz, 10kHz) e separadas em 5 grupos. Só foram encontradas diferenças significativas no desfecho da dor no grupo 1kHz quando comparado com os grupos 8kHz e 10kHz. Nos demais grupos não foi encontrada diferença significativa no LDP²⁹. Em relação ao CA não foi encontrado nenhum estudo que avaliou o LDP.

Já os estudos com a CA são escassos, principalmente sobre seu efeito analgésico. Um estudo¹², apesar de obter resultados satisfatórios ao analisar o efeito analgésico na dor lombar, aplicou a CA para fortalecimento da musculatura da coluna lombar. Outro estudo³⁰ aplicou a CA em indivíduos com dor cervical e não encontrou efeito analgésico. Neste estudo não foi encontrada diferença na dor entre a CA e o GP e também quando comparado com a CI. Uma pesquisa¹³ comparou os efeitos hiperalgésicos segmentares e extra-segmentares da corrente interferencial, TENS e Aussie, encontrando um efeito analgésico em todas as correntes, mas sem diferença entre elas.

Compreende-se que no tratamento da dor lombar, além da diminuição da dor faz-se importante também a melhora da funcionalidade. No presente estudo somente o CI 4kHz/2Hz apresentou diferença com o GP no TRA, apesar dos outros grupos apresentarem diferenças intragrupo em todos os testes. Poucos estudos avaliaram aspectos da funcionalidade musculoesquelética após aplicação da CI ou CA, como o estudo³¹ que avaliou o efeito da CI no equilíbrio de pacientes com DLC e observou melhora nesse desfecho. Sendo assim, ainda são necessários mais estudos que avaliem não somente a dor, como também o incremento da função musculoesquelética.

Este estudo apresentou algumas limitações. A primeira está relacionada com a falta de acompanhamento a médio e longo prazo para saber se não houve piora da dor e a segunda está relacionada com a falta de consenso na literatura sobre quais testes funcionais são realmente eficazes para avaliar a evolução do tratamento e a diferença de tamanho amostral entre os grupos.

Esta pesquisa demonstrou que a CI foi uma ótima alternativa na analgesia imediata em pessoas com dor lombar crônica, diferente da CA, para a qual não foi encontrado nenhum resultado significativo em relação ao GP.

Portanto, a CI é de grande relevância clínica, representando uma alternativa de baixo custo para aliviar a dor de maneira imediata,

oferecendo parâmetros de aplicação eficazes para atuar concomitantemente ao tratamento cinesioterápico. Outrossim, reforça-se a importância de mais estudos para avaliar diferentes correntes elétricas e parâmetros de aplicação em diferentes faixas etárias e testes funcionais que sejam mais sensíveis para cada população.

CONCLUSÃO

A CI proporcionou melhora na análise subjetiva da dor, independente da frequência modulada utilizada. No entanto, o uso das modalidades de eletroestimulação (CI e a CA) não foi superior ao placebo na análise objetiva da dor e nos testes funcionais.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Lauana de Paula

Análise estatística, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão

Ayla Colmenarez

Coleta de Dados, Metodologia, Redação - Preparação do Original

Felipe Vieira França

Análise estatística, Metodologia, Redação - Revisão e Edição

Filipe Teruo Yamada

Redação - Preparação do Original

Nicole Tafarello

Coleta de Dados, Redação - Preparação do Original

Ana Carolina Brandt de Macedo

Análise estatística, Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Metodologia, Redação - Revisão e Edição, Supervisão

REFERÊNCIAS

1. Linzmeyer A, Coracini CA, Bertolini GR, Carvalho AR. Effect of neuromuscular electrical stimulation on muscle function in chronic low back pain patients: systematic review. *BrJP*. 2022; 5(2):161-7.
2. Tagliaferri SD, Miller CT, Owen PJ, Mitchell UH, Brisby H, Fitzgibbon B, Belavy DL. Domains of chronic low back pain and assessing treatment effectiveness: a clinical perspective. *Pain Pract*. 2020;20(2):211-5.
3. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1789-58.
4. Rampazo ÉP, Liebano RE. Analgesic effects of interferential current therapy: a narrative review. *Medicina*. 2022;58(1):141.
5. Ward AR, Oliver WG, Buccella D. Wrist extensor torque production and discomfort associated with low-frequency and burst-modulated kilohertz-frequency currents. *Phys Ther*. 2006;86(10):1360-7.
6. Almeida N, Paladini LH, Korelo RG, Liebano RE, de Macedo ACB. Immediate effects of the combination of interferential therapy parameters on chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Pain Pract*. 2020;20(6):615-25.
7. Theologou S, Trevlaki E, Trevlakis E. Effectiveness of Interferential Current for the treatment of chronic low back pain. *Eur J Med Health Sci*. 2022;4(6):113-8.
8. Fuentes J, Armijo-Olivo S, Funabashi M, Miciak M, Dick B, Warren S, Gross DP. Enhanced therapeutic alliance modulates pain intensity and muscle pain sensitivity in patients with chronic low back pain: an experimental controlled study. *Phys Ther*. 2014;94(4):477-89.
9. Corrêa JB, Costa LO, Oliveira NT, Lima WP, Sluka KA, Liebano RE. Effects of the carrier frequency of interferential current on pain modulation and central hypersensitivity in people with chronic nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Eur J Pain*. 2016;20(10):1653-66.
10. Almeida N, Paladini LH, Pivovarski M, Gaideski F, Korelo RI, Macedo AC. Immediate analgesic effect of 2kHz interferential current in chronic low back pain: randomized clinical trial. *Braz J Pain*. 2019;2(1):27-33.
11. Almeida N, Paladini LH, Dias LV, Sales RS, Macedo AC. Immediate analgesic effect of 4kHz AMFs interferential current on chronic low back pain. *Coluna/Columna*. 2022;21(2):1-7.

12. Pelegrini ACA, Gasoto E, Bussolaro JM, Segatti G, Albuquerque CE, Bertolini GR. The analgesic action of Aussie current in women with non-specific chronic lumbar pain. *Int J Ther Rehabil.* 2019;26(7):1-10.
13. Rampazo da Silva ÉP, Silva VR, Bernardes AS, Matuzawa F, Liebano RE. Segmental and extrasegmental hypoalgesic effects of low-frequency pulsed current and modulated kilohertz-frequency currents in healthy subjects: randomized clinical trial. *Physiother Theory Pract.* 2019;37(8):916-25.
14. George SZ, Fritz JM, Silfies SP, Schneider MJ, Beneciuk JM, Lentz TA, Vining R. Interventions for the management of acute and chronic low back pain: revision 2021: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2021;51(11):CPG1-CPG60.
15. Boonstra AM, Stewart RE, Köke AJ, Oosterwijk RF, Swaan JL, Schreurs KM, Preuper HR. Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the numeric rating scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain: variability and influence of sex and catastrophizing. *Frontier Psychol.* 2016;7:1466.
16. Jensen MP, McFarland CA. Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain.* 1993;55(2):195-203.
17. Varoli FK, Pedrazzi V. Adapted Version of the McGill Pain Questionnaire to Brazilian Portuguese. *Braz Dent J.* 2006;17(4):328-35.
18. Menezes Costa Lda C, Maher CG, McAuley JH, Hancok MJ, de Melo Oliveira W, Azevedo DC, Freitas Pozzi LM, Pereira AR, Costa LO. The Brazilian-Portuguese versions of the McGill Pain Questionnaire were reproducible, valid, and responsive in patients with musculoskeletal pain. *J Clin Epidemiol.* 2011;64(8):903-12.
19. Pilz B, Vasconcelos RA, Marcondes FB, Lodovishi SS, Mello W, Grossi DB. The Brazilian version of STarT Back Screening Tool – translation, cross-cultural adaptation and reliability. *Braz J Phys Ther.* 2014;18(5):453-61.
20. Sidney K, Jetté M. The parcial curl-up to assess abdominal endurance: age and sex standards. *Sports Med Train Rehabil.* 1990;2(1):47-56.
21. Lemmink KA, Kemper HC, de Greef MH, Rispens P, Stevens M. The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Res Q Exerc Sport.* 2003;74(3):331-6.
22. Perret C, Poiraudou S, Fermanian J, Colau MML, Benhamou MAM, Revel M. Validity, reliability, responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(11):1566-70.
23. Merritt TJ, Erickson RP, Offord KP. Measurement of trunk flexibility in normal subjects: reproducibility of three clinical methods. *Mayo Clinic Proc.* 1986;61(3):192-7.
24. Hussien HM, Alshammari R, Al-Barak S, Alshammari ND, Alajlan S. Efficacy of interferential current on relieving pain of musculoskeletal origin—protocol of a systematic review and meta-analysis undertaken. *J Pre-Clin Clin Res.* 2020;14(3):69-72.
25. Hussein HM, Alshammari RS, Al-Barak SS, Alshammari ND, Alajlan SN, Althomali OW. A systematic review and meta-analysis investigating the pain-relieving effect of interferential current on musculoskeletal pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2022;101(7):624-33.
26. Fuentes JP, Armijo Olivo S, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther.* 2010;90(9):1219-38.
27. Dohnert MB, Bauer JP, Pavao TS. Study of the effectiveness of interferential current as compared to transcutaneous electrical nerve stimulation in reducing chronic low back pain. *Rev Dor.* 2015;16(1):27-31.
28. Franco KM, Franco YD, Oliveira NB, Miyamoto GC, Santos MO, Liebano RE, Cabral CN. Is Interferential current before pilates exercises more effective than placebo in patients with chronic nonspecific low back pain? A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(2):320-8.
29. Venancio RC, Pelegrini S, Gomes DG, Nakano EY, Liebano RE. Effects of carrier frequency of interferential current on pressure pain threshold and sensory comfort in humans. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(1):95-102.
30. Silva BC, Coracini CA, Branco CL, Michelon MD, Bertolini GR. Corrente Aussie em estudantes com cervicálgia crônica: um ensaio clínico randomizado. *BrJP.* 2018;1(3):202-6.
31. Jung KS, In TS. Effects of interferential current treatment on pain, disability, and balance in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *J Korean Soc Phys Med.* 2020;15(3):21-7.