

# Terapia combinada de estimulação elétrica por meio do ultrassom melhora a dor e a capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana: ensaio clínico randomizado, duplo-cego e placebo

*Combined ultrasound and electric field stimulations improve pain and functional capacity in immediate cesarean delivery: a randomized clinical trial, double-blind, and placebo-controlled*

Thalita Cristina Wolff Bertotti<sup>1</sup>, Rubneide Barreto Silva Gallo<sup>2</sup>, Laysse Candido da Silva<sup>1</sup>, Talita Gnoato Zotz<sup>1</sup>, Natália Boneti Moreira<sup>1</sup>, Raciele Ivandra Guarda Korelo<sup>1</sup>

DOI 10.5935/2595-0118.20230083-pt

## RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** As complicações na ferida e o uso de métodos farmacológicos de alívio da dor no local cirúrgico após a cesariana podem resultar em sobrecarga física e emocional para a mulher. Assim, tratamentos não farmacológicos devem ser explorados para evitar essas complicações e efeitos adversos à saúde materna. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da terapia combinada de estimulação elétrica por meio do ultrassom (CUSEFS) na dor cicatricial e na capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana.

**MÉTODOS:** Este estudo possui um desenho de ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. Trinta mulheres (25,7±5,0 anos) em pós-parto imediato de cesariana foram distribuídas aleatoriamente em três grupos: Controle (CG, n:9), CUSEFS (TG:11) e Placebo (PG, n:10). O CUSEFS foi realizado uma vez por 20 minutos. A dor cicatricial (Questionário

de Dor McGill) e a capacidade funcional (Functional Capacity Check) foram avaliadas no início, após a intervenção e após 30 minutos. As análises de variância de design misto e Cohen (d) foram usadas para comparar os grupos.

**RESULTADOS:** Imediatamente após a intervenção, o TG apresentou diminuição na dor cicatricial em relação ao CG nas categorias sensorial (d:3,8 a 4,0), afetiva (d:4,0) e total (d:3,9). Na capacidade funcional, o TG apresentou menor dificuldade que o CG na marcha (d:0,6) e deitado (d:1,1), e que o PG em repouso (d:0,9).

**CONCLUSÃO:** O CUSEFS pode ser um recurso para o manejo da dor cicatricial e da capacidade funcional imediatamente após a cesariana. Além disso, são necessários mais estudos com maior duração e diferentes doses/parâmetros de CUSEFS.

**Descritores:** Cesariana, Dor, Terapia combinada, Terapia por estimulação elétrica, Ultrassom.

## ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Wound complications and pharmacological pain relief methods used at the skin surgical site after cesarean delivery may result in women's physical and emotional burden. Thus, nonpharmacological treatments must be explored to avoid these complications and side effects on maternal health. The objective of this study was to investigate the effects of Combined Ultrasound and Electric Field Stimulation (CUSEFS) on cicatricial pain and functional capacity in immediate cesarean delivery.

**METHODS:** This study has a randomized clinical trial, double-blind, and placebo-controlled design. Thirty women (25.7±5.0 years) in immediate postpartum were randomly assigned to three groups: Control (CG, n:9), CUSEFS (TG, n:11), and Placebo (PG, n:10). CUSEFS was performed once for 20 minutes. Cicatricial pain (McGill Pain Questionnaire) and functional capacity (Functional Capacity Check) was assessed at baseline, after the intervention, and after 30 minutes. Cohen's (d) and Mixed-design analysis of variance were used to compare groups.

**RESULTS:** Immediately after the intervention, TG showed a decrease in cicatricial pain compared with CG in sensory (d:3.8 to 4.0), affective (d:4.0), and total categories (d:3.9). In functional capacity, TG had less difficulty than CG at walking (d:0.6) and lying down (d:1.1), and PG at rest (d: 0.9).

Thalita Cristina Wolff Bertotti – <https://orcid.org/0000-0003-0123-6413>;  
Rubneide Barreto Silva Gallo – <https://orcid.org/0000-0001-9953-0260>;  
Laysse Candido da Silva – <https://orcid.org/0000-0002-7039-8451>;  
Talita Gnoato Zotz – <https://orcid.org/0000-0001-9974-7320>;  
Natália Boneti Moreira – <https://orcid.org/0000-0003-1975-6708>;  
Raciele Ivandra Guarda Korelo – <https://orcid.org/0000-0002-6754-098X>.

1. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Curitiba, PR, Brasil.
2. Universidade de Sergipe, Departamento de Fisioterapia, Sergipe, SE, Brasil.

Apresentado em 28 de abril de 2023.

Aceito para publicação em 29 de setembro de 2023.

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

## DESTAQUES

- A estimulação combinada de ultrassom e campo elétrico (CUSEFS) pode ser um recurso no pós-parto imediato de cesariana
- A CUSEFS foi bem-sucedida no controle da dor cicatricial no pós-parto imediato de cesariana
- A CUSEFS foi eficaz para melhorar a capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana

Editor associado responsável: Marcelo Lourenço da Silva  
<https://orcid.org/0000-0003-2319-9692>

Correspondência para:

Natália Boneti Moreira

E-mail: nataliamoreira@ufpr.br

© Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor

**CONCLUSION:** CUSEFS might be a resource for managing cicatricial pain and functional capacity in immediate cesarean delivery. Further studies with longer duration and different CUSEFS doses/parameters are required.

**Keywords:** Cesarean section, Combined modality therapy, Electric stimulation therapy, Pain, Ultrasonic therapy.

## INTRODUÇÃO

A cesariana é atualmente a cirurgia obstétrica mais comum realizada em todo o mundo<sup>1</sup>. As complicações na ferida, no local da pele cirúrgica, como hiperemia, equimose, hematoma, edema, dor cicatricial e infecção, ocorrem em até 16% das cesarianas. Essas complicações podem levar a angústia física e emocional das mulheres, menor contato com o bebê, internação hospitalar prolongada, readmissão, atraso no retorno às funções ocupacionais, dor cicatricial persistente, aumento do uso de opioides e aumento dos custos de saúde<sup>2,3</sup>. Além disso, após a cesariana, é comum observar déficits na amplitude de movimento e na capacidade funcional no pós-parto imediato, fatos que podem afetar os cuidados oferecidos ao recém-nascido e o autocuidado<sup>4</sup>.

As diretrizes da Sociedade Americana da Dor (American Pain Society) para o tratamento da dor pós-operatória listam várias opções de terapias não farmacológicas, incluindo terapia elétrica e termoterapia<sup>5</sup>. A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) é um tipo de corrente elétrica leve que envolve a aplicação de impulsos elétricos curtos a partir de um dispositivo operado por bateria por meio de eletrodos fixados na pele perto da área afetada e tem sido usada para reduzir a dor pós-operatória<sup>6,7</sup> e melhorar a capacidade funcional após a cesariana<sup>6</sup>. Da mesma forma, a terapia de ultrassom de alta frequência (HFU) também é usada em fibroblastos dérmicos humanos para acelerar a cicatrização de feridas<sup>8</sup>. Foi descoberto que o ultrassom estimula a recuperação de feridas aumentando a angiogênese, a estimulação de fibroblastos, a produção de colágeno e a capacidade de resposta dos macrófagos<sup>9</sup>. No entanto, considerando que a corrente elétrica e o ultrassom podem ser usados para aliviar a dor após a cesariana e resolver o processo de cicatrização, a combinação dessas duas modalidades terapêuticas poderia aumentar o efeito de uma modalidade isolada.

O ultrassom combinado com a terapia elétrica, também chamado de “Estímulos Combinados de Ultrassom e Campo Elétrico” (CUSEFS)<sup>9</sup>, consiste na aplicação terapêutica de uma corrente elétrica por meio de um transdutor de ultrassom, e ambos os tratamentos são aplicados simultaneamente<sup>10</sup>. Há evidências convincentes dos efeitos da CUSEFS sobre dor relacionada à fibromialgia<sup>11</sup>, úlceras nos pés<sup>9</sup> e osteoartrite do joelho<sup>10</sup>. Pesquisas também sugerem que a CUSEFS pode ser usada para acelerar a cicatrização de feridas agudas<sup>9,12</sup>. Em contrapartida, ainda faltam evidências para a CUSEFS<sup>13,14</sup>, e sua utilidade em incisões cirúrgicas é escassa e pouco clara em humanos<sup>12,13</sup>. Além disso, estudos anteriores mostraram que o uso de métodos farmacológicos de alívio da dor levou a desconforto residual e efeitos adversos, incluindo dor residual e encontros negativos com profissionais de saúde e com o bebê, afetando não apenas aspectos físicos (por exemplo, náusea e sedação), mas também emocionais, como sensação de fracasso e depressão<sup>15</sup>. Considerando essas premissas, este estudo teve como objetivo avaliar o

efeito da CUSEFS (TENS e HFU) na dor cicatricial e na capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana.

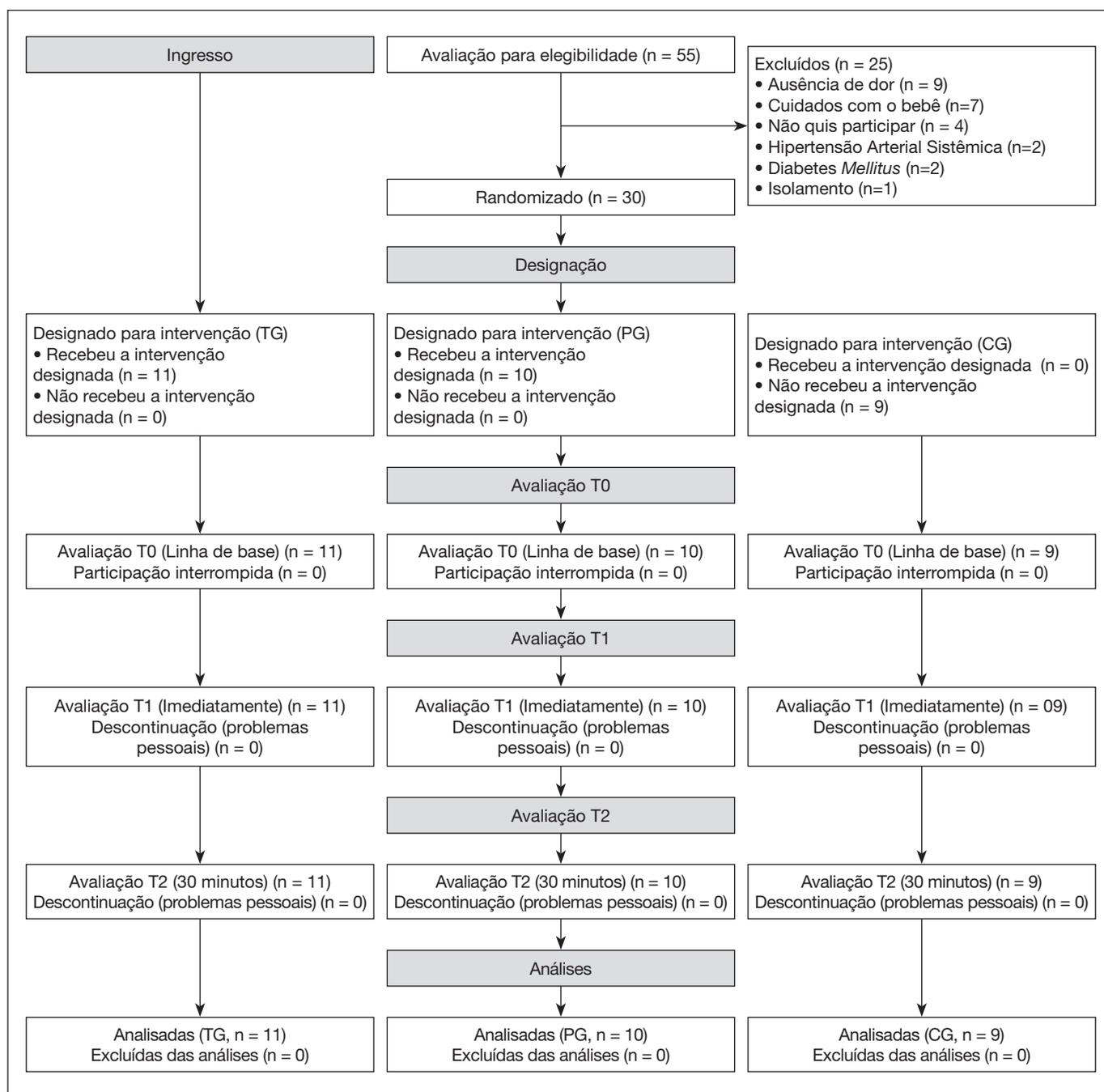
## MÉTODOS

O presente estudo foi um ensaio clínico randomizado, duplo-cego (pesquisador e participantes em todas as avaliações e procedimentos) e controlado por placebo. O pesquisador e os participantes foram cegados para as designações dos grupos. Para garantir o cegamento da avaliação e dos protocolos, não houve contato entre os avaliadores e os pesquisadores que realizaram os procedimentos experimentais e não houve troca de informações entre o avaliador e o participante. Dessa forma, houve a garantia de que todas as etapas de avaliação e participação neste estudo foram cegas.

Os critérios de elegibilidade foram os seguintes: (a) mulheres com idade entre 18 e 40 anos; (b) no mínimo 8 horas e no máximo 40 horas após a cesariana; (c) dor cicatricial imediata à cesariana; (d) ausência de eventos adversos no pós-parto imediato (sangramento, infecção, complicações anestésicas febris e incidências torácicas), diagnósticos de epilepsia, doenças desmielinizantes, lesão medular, tumores, diabetes *mellitus* e hipertensão arterial; (e) ausência de uso de marca-passos ou dispositivos eletrônicos implantados; (f) ausência de sinais de sistema de drenagem local; e (g) ausência de irritação ou de intolerância autorrelatada ao uso de TENS ou HFU.

Inicialmente, 55 mulheres foram recrutadas por demanda espontânea em um hospital público de Curitiba, e as avaliações foram realizadas entre abril e dezembro de 2017. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 30 mulheres foram alocadas aleatoriamente em três grupos: controle (CG), CUSEFS (TG) e placebo (PG). Para a alocação nos grupos, as mulheres foram colocadas em uma lista, com um sorteio aleatório sendo realizado para a distribuição entre os grupos. A proporção de alocação foi de 1:1:1. Mais detalhes sobre a alocação dos grupos na figura 1. Nenhuma participante abandonou a intervenção.

O tamanho da amostra foi calculado *a priori* pelo programa G\*Power e foi baseado em um estudo<sup>9</sup> que mostrou um tamanho de efeito de 0,77 no domínio “limitação por causa da saúde física”, após a intervenção da CUSEFS. Além disso, foram considerados os seguintes parâmetros: (1) teste F (análise de variância [ANOVA]); (2) um nível de confiança de 95%; (3) um erro de amostragem de 3%; (4) análise de poder de 80%; (5) número de grupos = 3; (6) número de medidas = 3 (avaliações T0, T1 e T2); e (7) uma margem de 10% para possíveis perdas. Portanto, a amostra inicial estimada de 26 mulheres (poder de 86%) foi alocada em três grupos. Assim, 30 participantes concluíram todos os procedimentos (CG, n = 9, 29,0 ± 6,2 anos; TG: n = 11, 26,7 ± 4,9 anos; PG: n = 10, 21,4 ± 3,9 anos). A figura 1 mostra a alocação dos grupos e o desenho experimental. O mesmo fisioterapeuta tratou os dois grupos (TG e PG) com os mesmos procedimentos (preparação da pele, colocação de eletrodos e técnica de acariciar). O TG recebeu CUSEFS por 20 minutos, enquanto no PG os dispositivos permaneceram ligados para simular a aplicação, mas não forneceram nenhum estímulo elétrico. O CG realizou apenas cuidados de enfermagem de rotina no hospital. Para garantir que as participantes não soubessem sobre seus grupos de alocação, todas as mulheres realizaram os mesmos cuidados de enfermagem de rotina no hospital e não houve contato entre elas, por-



**Figura 1.** Fluxograma do estudo e da colocação dos participantes nos grupos controle (CG), CUSEFS (TG) e placebo (PG)

tanto, as participantes não identificaram quais procedimentos foram realizados com seus pares. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (Parecer número: 2.027.597), foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínico (RBR-6wq24d) e seguiu as diretrizes do CONSORT<sup>16</sup>. Todos os indivíduos deram consentimento informado por escrito antes da participação no estudo.

A técnica de incisão transversal do segmento inferior foi usada em todas as amostras para cesariana. Não foi usado nenhum curativo no local da incisão e a área foi mantida seca. A ferida cirúrgica foi limpa durante o banho ou, se necessário, com gaze estéril embebida em solução salina. Após o parto, as pacientes foram transferidas para a

enfermaria obstétrica, a qual era parte do alojamento conjunto. Para o tratamento imediato de cesariana, dipirona (500mg 6/6h), cetoprofeno (100mg 8/8h), diclofenaco (50mg 8/8h) e acetaminofeno (500mg 6/6h) foram administrados durante as primeiras 24 horas. Analgésicos ou anti-inflamatórios adicionais foram administrados caso a paciente desejasse. As pacientes foram incentivadas a se levantar cedo após o parto e a realizar suas atividades diárias normais sem restrições.

A avaliação foi realizada na linha de base (T0), imediatamente após o procedimento (T1) e após 30 minutos da aplicação do procedimento por um avaliador cego (T2); cada avaliação foi realizada no leito da participante com duração aproximada de 15 minutos e, em

caso de necessidade de amamentação, a avaliação era momentaneamente interrompida e continuava após o término da amamentação. A avaliação inicial seguiu a metodologia proposta por um estudo<sup>17</sup> que considerou o intervalo mínimo de oito horas após o parto para evitar a interrupção aguda da recuperação pós-anestésica, enquanto o tempo máximo de 40 horas estaria relacionado à fase aguda da lesão e ao pico do processo inflamatório. As participantes foram entrevistadas, em uma única sessão de 15 minutos, na seguinte ordem: uma triagem inicial com características pessoais e clínicas coletadas de prontuários médicos, aspectos qualitativos da dor cicatricial (Questionário de Dor McGill)<sup>18</sup> e capacidade funcional (Functional Capacity Check)<sup>19</sup>. Em resumo, o participante foi avaliado em T0 (linha de base), a intervenção foi aplicada por 20 minutos, em seguida ocorreu a avaliação T1 e, após 30 minutos do término da intervenção, o participante foi avaliado pela última vez em T2.

O Questionário de Dor McGill (MPQ) foi usado para medir a qualidade e a intensidade da dor cicatricial. O MPQ brasileiro-português foi considerado reprodutível, válido e responsivo para a avaliação da dor<sup>18</sup>. O questionário consiste em 78 palavras de dor que representam quatro dimensões (sensorial, afetiva, avaliativa e diversa). O sistema de pontuação é calculado da seguinte forma: (1) índice de classificação da dor (PRI): soma dos valores de classificação das palavras escolhidas pelo participante; (2) número de palavras escolhidas (NWC): soma das palavras escolhidas; e (3) intensidade da dor atual (PPI): a combinação da pontuação numérica com a qualidade da dor cicatricial para determinar a intensidade da dor global. Escores mais altos indicam dor cicatricial mais grave. O *Functional Capacity Check*, desenvolvido por um estudo<sup>19</sup> e adaptado com uma escala Likert de 10 pontos, foi usado para avaliar a capacidade funcional. Os participantes foram solicitados a realizar atividades do dia a dia (descansar, sentar, ficar em pé, caminhar e deitar) e especificar qual item melhor descrevia sua dificuldade em realizar cada atividade (zero = nenhuma dificuldade, 10 = incapaz de realizar a atividade). No programa de intervenção, o TG foi submetido à CUSEFS com TENS e HFU realizada pelo aparelho Sonophasys (KLD Biosystems, Brasil). Esse aparelho emite uma corrente elétrica através de um transdutor de ultrassom, gerando simultaneamente pulsos sonoros e fluxo de corrente elétrica. Para a dosagem, cada parâmetro foi selecionado com base em descobertas científicas anteriores<sup>12</sup>. Os parâmetros da TENS foram definidos como pulsos de frequência altamente modulada (100 Hz), com uma duração de fase de 100 microssegundos e uma forma de onda bifásica assimétrica e de padrão contínuo. A intensidade foi definida no nível sensorial (forte sensação de dormência, tolerável ao máximo, mas sem contração muscular ou dor). O HFU foi configurado com um transdutor de 3 MHz, uma área de contato radiante efetiva de 5 cm<sup>2</sup>, uma relação de não uniformidade do feixe BNR <5,6, um modo pulsado (100 Hz), um ciclo de trabalho de 20%, uma intensidade média espacial e temporal de 0,5 W/cm<sup>2</sup> e 0,1 W/cm<sup>2</sup>, respectivamente, e uma dose terapêutica de 6 J/cm<sup>2</sup>.

A CUSEFS foi realizada durante 20 minutos por contato direto com gel solúvel em água ao redor da área ferida. O deslizamento linear manual da HFU com movimento transversal constante (velocidade de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup>/segundo) foi realizado em paralelo 1 cm abaixo e acima da cesariana, mas não abaixo. Além disso, um eletrodo de silicone condutor TENS (5 x 5 cm) com gel solúvel em

água foi enrolado no hemídio esquerdo, 4 cm acima da crista ilíaca (Figura 2). Durante o protocolo experimental, as mulheres permaneceram em decúbito dorsal com os joelhos estendidos e em posição neutra do quadril. Todos os procedimentos de assepsia foram realizados de acordo com as diretrizes do hospital.



**Figura 2.** Representação esquemática da estimulação combinada de ultrassom e campo elétrico

### Análise estatística

Foram realizadas estatísticas descritivas (média e desvio padrão para dados contínuos e frequência, e porcentagem para dados categóricos) para caracterizar os grupos. A normalidade, a esfericidade e a homogeneidade da variância dos dados foram testadas com os testes de Kolmogorov-Smirnov, Mauchly e Levene. Os dados categóricos foram analisados com o Qui-quadrado de Pearson para examinar as diferenças entre os grupos (CG, TG vs. PG). A análise de variância de projeto misto e os testes *post hoc* de Bonferroni foram usados para comparar os grupos (CG, TG vs. PG) e os pontos de tempo de avaliação (T0, T1 e T2). Além disso, o tamanho do efeito de Cohen (d) foi calculado para verificar a magnitude dos efeitos observados. Foram presumidos efeitos pequenos ( $d < 0,50$ ), médios ( $0,50$  a  $0,79$ ), grandes ( $0,80$  a  $1,29$ ) e enormes ( $d > 1,29$ ). Os procedimentos estatísticos foram realizados com o *software* SPSS, versão 22, e o nível de significância foi definido como  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A população examinada consistiu em 30 mulheres ( $25,7 \pm 5,0$  anos). A maioria das mulheres era casada (CG: 16,7%; TG: 20%) ou solteira (PG: 16,7%), com ensino médio incompleto/completo (CG: 23,3%; TG: 20%; PG: 16,7%), empregada (CG e PG: 26,7%; TG: 13,3%), sem hábito de fumar ou beber. Quanto às características gestacionais, a maioria era primípara, com gravidez não planejada, sem gravidez de risco, com sobrepeso leve, idade gestacional semelhante (39 semanas), duração do parto e peso do recém-nascido. Não foram encontradas diferenças significativas nas características sociodemográficas e clínicas ( $p > 0,05$ ). Uma descrição detalhada dos grupos pode ser observada na tabela 1.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e clínicas dos participantes (n = 30)

Variáveis	CG (n = 9) n(%)	TG (n = 11) (n%)	PG (n = 10) (n%)
Estado civil			
Casada	5 (16,7)	6 (20,0)	4 (13,3)
Solteira	4 (13,3)	5 (16,7)	5 (16,7)
Separada	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,3)
Nível educacional			
Primário incompleto/completo	1 (3,3)	4 (13,3)	3 (10,0)
Secundário incompleto/completo	7 (23,3)	6 (20,0)	5 (16,7)
Superior incompleto/completo	1 (3,3)	1 (3,3)	2 (6,7)
Situação ocupacional			
Empregada	8 (26,7)	4 (13,3)	8 (26,7)
Dona de casa	1 (3,3)	5 (16,7)	2 (6,7)
Estudante	0 (0,0)	2 (6,7)	0 (0,0)
Estilo de vida			
Hábito de fumar	1 (3,3)	1 (3,3)	0 (0,0)
Consumo de álcool	4 (13,3)	0 (0,0)	3 (10,0)
Características da gestação			
Primípara	4 (13,3)	8 (26,7)	5 (16,7)
Gravidez planejada	5 (16,7)	2 (6,7)	2 (6,7)
Gravidez de risco	4 (13,3)	2 (6,7)	1 (3,3)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
IMC gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	31,0 ± 3,8	31,0 ± 4,3	29,9 ± 5,2
Idade gestacional (semanas)	39,2 ± 1,3	39,6 ± 1,5	39,0 ± 1,2
Duração do parto (min)	61,3 ± 16,4	58,5 ± 26,2	40,8 ± 12,3
Peso do recém-nascido (gramas)	3381 ± 579,6	3619 ± 465,1	3241 ± 525,6

IMC = índice de massa corporal; CG = Grupo controle; TG = Grupo CUSEFS (CUSEFS: *Combined Ultrasound and Electric Field Stimulations*); PG = Grupo placebo; Dados categóricos: Teste do qui-quadrado; Dados contínuos: Anova de uma via.

Não houve diferença na técnica de aproximação da pele após a cesárea ( $p = 0,953$ ), indicando a semelhança entre os grupos. Em T0, a dor cicatricial (NWC, PRI e PPI) foi semelhante entre os grupos ( $p > 0,05$ ), exceto para a análise da linha de base da PPI para a dimensão sensorial. O efeito de interação entre dor cicatricial e grupo foi estatisticamente significativo no NWC total [ $F(4, 54) = 2,64, p = 0,04$ ] e no PRI sensorial [ $F(4, 54) = 2,85, p = 0,03$ ]. As comparações *post-hoc* usando o teste de Bonferroni em T1 indicaram que o TG diminuiu os escores médios no PRI para a dimensão sensorial,

em comparação com o CG (7,1 vs. 16,3 pontos,  $d = 4,0, p = 0,03$ ), no NWC para o total (7,2 vs. 15,5 pontos,  $d = 3,9, p = 0,03$ ), nas dimensões sensorial (3,7 vs. 7,7 pontos,  $d = 3,8, p = 0,04$ ) e afetiva (1,8 vs. 4,0 pontos,  $d = 4,0, p = 0,04$ ). Em T2, apenas o TG apresentou escores mais baixos no NWC para a dimensão afetiva do que o CG (1,8 vs. 4,0 pontos,  $d = 4,9, p = 0,01$ ). Na comparação do CG e do TG com o PG, não houve diferenças ( $p < 0,05$ ), reforçando os resultados encontrados no grupo de tratamento. As informações detalhadas estão apresentadas na tabela 2.

**Tabela 2.** Comparação da dor pelo escore total do Questionário de Dor McGill (média e desvio padrão) e dimensões (sensorial, afetiva, avaliativa e diversas) nos diferentes momentos de avaliação ajustados por intervalo de confiança (IC de 95%) e tamanho do efeito (d de Cohen) entre os grupos

Dimensão	CG (n = 9)	TG (n = 11)	PG (n = 10)	CG vs. TG (95%IC)	d de Cohen	CG vs. PG (95%IC)	d de Cohen	TG vs. PG (95%IC)	d de Cohen
Total				$F(4, 54) = 2,64, p = 0,043^*, \eta^2 = 0,164$					
NWC				$F(4, 54) = 2,39, p = 0,062, \eta^2 = 0,151$					
T0	16,4 (1,3)	14,0 (1,2)	16,3 (1,2)	-2,4 (-7,0 - 2,2)	1,9	-0,1 (-4,9 - 4,6)	0,0	-2,3 (-6,8 - 2,2)	0,7
T1	15,5 (2,2)	7,2 (2,0)	9,1 (2,1)	-8,2 (-16,1 - -0,4)*	3,9	-6,4 (-14,4 - 1,5)	2,2	-1,8 (-9,0 - 5,7)	0,6
T2	15,5 (2,0)	8,6 (1,8)	13,6 (1,9)	-6,9 (-13,8 - 0,04)	3,6	-1,9 (-9,0 - 5,1)	0,6	-4,9 (-11,7 - 1,8)	1,7
PRI				$F(4, 54) = 0,43, p = 0,782, \eta^2 = 0,031$					
T0	33,4 (3,7)	29,8 (3,3)	38,2 (3,5)	-3,6 (-16,5 - 9,2)	1,0	4,7 (-8,4 - 17,9)	1,7	-8,3 (-20,9 - 4,1)	2,9
T1	29,2 (4,7)	14,0 (4,2)	17,6 (4,4)	-15,2 (-31,5 - 1,0)	3,4	-11,7 (-28,3 - 4,9)	4,0	-3,5 (-19,3 - 12,3)	1,2
T2	29,3 (8,3)	15,6 (7,5)	39,3 (7,8)	-13,6 (-42,3 - 14,9)	1,7	9,9 (-19,2 - 39,2)	3,4	-23,6 (-51,4 - 4,1)	8,1
PPI				$F(4, 54) = 0,43, p = 0,782, \eta^2 = 0,031$					
T0	2,6 (0,7)	3,7 (0,6)	4,0 (0,6)	1,1 (-1,3 - 3,6)	1,7	1,3 (-1,2 - 3,9)	0,4	-0,2 (-2,6 - 2,2)	0,1
T1	2,4 (0,5)	2,6 (0,5)	2,7 (0,5)	-0,2 (-1,6 - 2,1)	0,4	0,3 (-1,6 - 2,1)	0,1	-0,09 (-1,9 - 1,7)	0,1
T2	2,4 (0,5)	2,4 (0,4)	2,9 (0,5)	0,06 (-1,7 - 1,9)	0,0	-0,4 (-2,2 - 1,3)	0,1	0,5 (-1,3 - 2,3)	0,1

Continua...

**Tabela 2.** Comparação da dor pelo escore total do Questionário de Dor McGill (média e desvio padrão) e dimensões (sensorial, afetiva, avaliativa e diversas) nos diferentes momentos de avaliação ajustados por intervalo de confiança (IC de 95%) e tamanho do efeito (d de Cohen) entre os grupos – continuação

Dimensão	CG (n = 9)	TG (n = 11)	PG (n = 10)	CG vs. TG (95%IC)	d de Cohen	CG vs. PG (95%IC)	d de Cohen	TG vs. PG (95%IC)	d de Cohen	
Sensorial	NWC F (4, 54) = 1,99, p= 0,108, eta quadrado parcial = 0,129									
	T0	8,1 (0,8)	6,9 (0,7)	8,3 (0,7)	-1,2 (-3,9 – 1,5)	1,6	0,1 (-2,6 – 3,0)	0,07	-1,3 (-4,1 – 1,3)	0,4
	T1	7,7 (1,1)	3,7 (1,0)	4,9 (1,0)	-4,0 (-7,9 – -0,1)*	3,8	-2,8 (-6,8 – 1,0)	0,9	-1,1 (-4,9 – 2,6)	0,4
	T2	7,7 (1,0)	4,6 (0,9)	6,9 (1,0)	-3,1 (-6,8 – 0,5)	3,2	-0,8 (-4,6 – 2,8)	0,2	-2,2 (-5,8 – 1,3)	0,7
	PRI F (4, 54) = 2,85, p = 0,032*, eta quadrado parcial = 0,174,									
	T0	17,1 (2,1)	15,6 (1,9)	20,2 (2,0)	-1,4 (-8,8 – 5,8)	0,7	3,0 (-4,4 – 10,5)	1,0	-4,5 (-11,6 – 2,5)	1,5
	T1	16,3 (2,4)	7,1 (2,2)	9,6 (2,3)	-9,1 (-17,6 – -0,6)*	4,0	6,7 (-15,4 – 1,9)	2,3	-2,4 (-10,6 – 5,8)	0,8
	T2	16,3 (2,4)	9,0 (2,2)	14,6 (2,3)	-7,3 (-15,7 – 1,0)	3,1	-1,7 (3-6,8 – 10,3)	0,5	-5,6 (-13,7 – 2,5)	1,9
	PPI F (4, 54) = 3,96, p = 0,007*, eta quadrado parcial = 0,227									
	T0	2,2 (0,6)	4,4 (0,5)	3,1 (0,5)	2,1 (0,1 – 4,3)*	0,3	0,9 (-3,1 – 1,2)	0,3	1,2 (-0,8 – 3,3)	0,4
	T1	2,4 (0,7)	3,2 (0,6)	2,0 (0,7)	0,8 (-1,8 – 3,4)	1,2	-0,3 (-3,0 – 2,2)	0,1	1,1 (-1,3 – 3,7)	0,4
	T2	2,4 (0,7)	3,1 (0,6)	3,1 (0,7)	0,7 (-1,8 – 3,3)	1,0	0,7 (-1,9 – 3,3)	0,2	0,03 (-2,4 – 2,5)	0,0
Afetiva	NWC F (4, 54) = 2,01, p = 0,106, eta quadrado parcial = 0,130									
	T0	4,2 (0,4)	3,6 (0,4)	4,2 (0,4)	-0,5 (-2,2 – 1,0)	1,5	-0,02 (-1,6 – 1,6)	0,0	-0,5 (-2,1 – 1,0)	0,2
	T1	4,0 (0,6)	1,8 (0,5)	2,2 (0,5)	-2,1 (-4,3 – -0,2)*	4,0	-1,8 (-4,0 – 0,4)	0,6	-0,3 (-2,4 – 1,7)	0,1
	T2	4,0 (0,5)	1,8 (0,4)	3,0 (0,5)	-2,1 (-3,9 – 0,3)*	4,9	-1,0 (-2,8 – 0,8)	0,3	-1,1 (-2,9 – 0,5)	0,4
	PRI F (4, 54) = 0,84, p = 0,505, eta quadrado parcial = 0,059									
	T0	8,5 (1,3)	7,4 (1,2)	9,2 (1,2)	-1,1 (-5,7 – 3,5)	0,8	0,6 (-4,1 – 5,4)	0,2	-1,7 (-6,3 – 2,8)	0,6
	T1	6,4 (1,1)	3,1 (1,2)	4,0 (1,2)	-3,1 (-7,9 – 1,4)	2,8	-2,4 (-7,2 – 2,3)	0,8	-0,8 (-5,4 – 3,7)	0,3
	T2	6,4 (1,1)	3,0 (1,0)	4,9 (1,1)	-3,3 (-7,4 – 0,7)	3,2	-1,5 (-5,7 – 2,6)	0,5	-1,8 (-5,7 – 2,1)	0,6
	PPI F (4, 54) = 2,24, p = 0,076, eta quadrado parcial = 0,143									
	T0	2,6 (0,4)	3,5 (0,3)	3,6 (0,4)	0,9 (-0,5 – 2,4)	2,5	0,9 (-0,5 – 2,5)	0,3	-0,03 (-1,5 – 1,4)	0,03
	T1	2,7 (0,6)	2,0 (0,5)	1,9 (0,5)	-0,6 (-2,7 – 1,4)	1,2	-0,8 (-3,0 – 1,3)	0,2	0,1 (-1,8 – 2,2)	0,0
	T2	2,7 (0,5)	2,2 (0,5)	2,7 (0,5)	-0,4 (-2,4 – 1,5)	1,0	0,01 (-2,0 – 2,0)	0,0	-0,4 (-2,4 – 1,4)	0,1
Avaliativa	NWC F (4, 54) = 1,18, p = 0,327, eta quadrado parcial = 0,081									
	T0	1,0 (0,3)	1,3 (0,2)	0,9 (0,3)	0,3 (-0,7 – 1,4)	1,2	-0,1 (-1,2 – 1,0)	0,03	0,4 (-0,6 – 1,5)	0,1
	T1	0,8 (0,3)	1,0 (0,2)	0,6 (0,2)	0,2 (-0,8 – 1,2)	0,8	-0,2 (-1,3 – 0,7)	0,07	0,4 (-0,5 – 1,5)	0,1
	T2	0,8 (0,1)	0,5 (0,1)	0,9 (0,1)	-0,3 (-0,8 – 0,1)	3,0	0,01 (-0,4 – 0,4)	0,03	-0,3 (-0,8 – 0,1)	0,1
	PRI F (4, 54) = 2,76, p = 0,036*, eta quadrado parcial = 0,170									
	T0	2,0 (0,4)	1,8 (0,3)	3,2 (0,4)	-0,1 (-1,6 – 1,3)	0,5	1,2 (-0,3 – 2,7)	0,4	-1,3 (-2,8 – 0,06)	0,4
	T1	2,1 (0,4)	1,1 (0,4)	1,2 (0,4)	-0,9 (-2,5 – 0,7)	2,5	-0,9 (-2,6 – 0,7)	0,3	-0,01 (-1,6 – 1,5)	0,0
	T2	2,1 (0,4)	0,9 (0,4)	2,1 (0,4)	-1,2 (-2,8 – 0,4)	3,0	-0,01 (-1,6 – 1,6)	0,0	-1,1 (-2,7 – 0,3)	0,4
	PPI F (4, 54) = 3,61, p = 0,011*, eta quadrado parcial = 0,211									
	T0	2,8 (0,5)	3,7 (0,5)	2,9 (0,5)	0,8 (-1,0 – 2,7)	1,8	0,01 (-1,9 – 1,9)	0,03	0,8 (-1,0 – 2,6)	0,2
	T1	2,5 (0,6)	2,0 (0,5)	1,7 (0,6)	-0,4 (-2,7 – 1,7)	0,9	-0,8 (-3,1 – 1,4)	0,2	0,3 (-1,7 – 2,5)	0,1
	T2	2,5 (0,5)	1,5 (0,5)	2,7 (0,5)	-1,0 (-3,0 – 1,0)	2,0	0,1 (-1,9 – 2,2)	0,07	-1,1 (-3,1 – 0,8)	0,4
Miscelânea	NWC F (4, 54) = 1,41, p = 0,239, eta quadrado parcial = 0,095									
	T0	3,0 (0,3)	2,6 (0,2)	3,0 (0,3)	-0,3 (-1,4 – 0,6)	1,6	0,0 (-1,0 – 1,0)	0,0	-0,3 (-1,3 – 0,6)	0,1
	T1	2,8 (0,8)	2,0 (0,7)	2,8 (0,8)	-0,8 (-3,7 – 2,0)	1,0	-1,2 (-4,2 – 1,6)	0,0	0,4 (-2,4 – 3,2)	0,2
	T2	2,8 (0,7)	2,3 (0,7)	2,8 (0,7)	-0,5 (-3,2 – 2,2)	0,7	-0,08 (-2,8 – 2,7)	0,0	-0,4 (-3,1 – 2,2)	0,2
	PRI F (4, 54) = 0,68, p = 0,605, eta quadrado parcial = 0,048									
	T0	5,7 (0,7)	4,9 (0,6)	5,7 (0,6)	-0,8 (-3,3 – 1,6)	1,2	-0,07 (-2,6 – 2,4)	0,0	-0,7 (-3,2 – 1,6)	0,2
	T1	4,4 (1,7)	3,9 (1,6)	3,0 (1,6)	-0,5 (-6,6 – 5,5)	0,3	-1,4 (-7,6 – 4,7)	0,4	0,9 (-5,0 – 6,8)	0,3
	T2	4,4 (1,6)	3,9 (1,5)	4,6 (1,6)	-0,5 (-6,3 – 5,3)	0,3	0,1 (-5,8 – 6,1)	0,1	-0,6 (-6,3 – 4,9)	0,2
	PPI F (4, 54) = 1,81, p = 0,140, eta quadrado parcial = 0,118									
	T0	2,9 (0,4)	3,7 (0,4)	3,2 (0,4)	0,8 (-0,7 – 2,4)	0,2	0,2 (-1,3 – 1,9)	0,1	0,5 (-1,0 – 2,0)	0,1
	T1	2,2 (0,5)	1,2 (0,5)	2,0 (0,5)	-1,0 (-3,0 – 1,0)	0,3	-0,1 (-2,2 – 1,9)	0,07	-0,8 (-2,8 – 1,1)	0,2
	T2	2,2 (0,5)	1,9 (0,4)	2,7 (0,5)	-0,2 (-2,1 – 1,6)	0,1	0,5 (-1,3 – 2,4)	-0,1	-0,7 (-2,6 – 1,0)	0,2

NWC = Number of words chosen; PRI = Pain rating Index; PPI = Present pain intensity; CG = Grupo controle; TG = Grupo CUSEFS; CUSEFS = Combined Ultrasound and Electric Field Stimulations; PG = Grupo placebo; \* p<0,05.

**Tabela 3.** Comparação das atividades de capacidade funcional (repouso, sentado, em pé, andando e deitado) nos diferentes momentos de avaliação ajustados pelo intervalo de confiança (IC 95%) e tamanho do efeito (d de Cohen) entre os grupos

Atividades		CG (n = 9)	TG (n = 11)	PG (n = 10)	CG vs. TG (95%IC)	d de Cohen	CG vs. PG (95%IC)	d de Cohen	TG vs. PG (95%IC)	d de Cohen
Descanso	T0	5,6 (0,7)	6,3 (0,6)	5,5 (0,7)	0,6 (-1,9 – 3,3)	0,4	-0,1 (-2,8 – 2,5)	0,03	0,8 (-1,6 – 3,4)	0,2
	T2	4,2 (0,7)	2,0 (0,6)	4,7 (0,7)	0,4 (-2,2 – 3,1)	0,7	-0,4 (-3,1 – 2,2)	0,1	2,7 (0,1 – 5,2)*	0,9
Sentada	T0	5,8 (0,5)	6,6 (0,4)	7,0 (0,5)	0,7 (-1,1 – 2,6)	0,2	1,1 (-0,8 – 3,0)	0,4	-0,3 (-2,2 – 1,4)	0,1
	T2	4,8 (0,7)	3,5 (0,7)	4,9 (0,7)	-1,3 (-4,0 – 1,3)	0,4	0,01 (-2,7 – 2,7)	0,0	-1,3 (-3,9 – 1,2)	0,4
De pé	T0	6,3 (0,6)	7,5 (0,5)	7,6 (0,5)	1,2 (-0,8 – 3,2)	0,4	1,2 (-0,8 – 3,3)	0,4	-0,05 (-2,0 – 1,9)	0,03
	T2	4,3 (0,8)	4,8 (0,7)	5,9 (0,8)	0,4 (-2,5 – 3,4)	0,1	1,5 (-1,4 – 4,6)	0,5	-1,0 (-3,9 – 1,8)	0,3
Caminhada	T0	7,4 (0,4)	7,1 (0,4)	7,8 (0,4)	-0,2 (-1,8 – 1,3)	0,1	0,3 (-1,2 – 1,9)	0,1	-0,6 (-2,1 – 0,9)	0,2
	T2	5,8 (0,5)	3,8 (0,4)	4,8 (0,5)	-2,0 (-3,9 – -0,1)*	0,6	-1,0 (-3,0 – 0,8)	0,3	-0,9 (-2,8 – 0,8)	0,3
Deitada	T0	6,3 (0,6)	6,2 (0,6)	6,2 (0,6)	-0,06 (-2,4 – 2,2)	0,0	-0,1 (-2,5 – 2,2)	0,0	0,07 (-2,2 – 2,3)	0,0
	T2	5,7 (0,8)	2,4 (0,7)	4,9 (0,7)	-3,3 (-6,1 – -0,4)*	1,1	-0,8 (-3,7 – 2,0)	0,2	-2,4 (-5,2 – 0,3)	0,8

CG = Grupo controle; TG = Grupo CUSEFS; CUSEFS = *Combined Ultrasound and Electric Field Stimulations*; PG = Grupo placebo; \* p<0,05.

Todos os grupos apresentaram dificuldades semelhantes nas atividades funcionais antes da intervenção (Tabela 3), indicando homogeneidade da amostra. No entanto, em T2 o TG teve menos dificuldade do que o CG para caminhar (d = 0,6, efeito médio, p = 0,04) e deitar (d = 1,1, efeito grande, p = 0,03) e o PG para descansar (d = 0,9, efeito grande, p = 0,03).

## DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo a examinar os efeitos agudos da CUSEFS no pós-parto imediato de cesariana. A literatura indica que a via de parto interfere no pós-parto imediato, especialmente a cesariana. Nesse tipo de parto, os impactos nas atividades de vida diária foram maiores, não só pela maior intensidade de dor cicatricial, mas também pela menor amplitude de movimento, pior capacidade funcional e limitações<sup>4</sup>. Os resultados desta pesquisa mostraram que a CUSEFS foi capaz de melhorar a dor cicatricial e a capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana. As informações mostradas no presente estudo sugerem que a CUSEFS pode ser usada como uma terapia complementar para reduzir a dor cicatricial no pós-parto imediato de cesariana e otimizar a recuperação funcional. O alívio eficaz da dor cicatricial é uma prioridade máxima para as mulheres submetidas à cesariana, e o controle da dor poderia melhorar a mobilidade materna e facilitar a recuperação rápida<sup>3,20</sup>, com riscos ou efeitos adversos mínimos, e permitir a amamentação do recém-nascido<sup>21</sup>. Achados adicionais mostraram que mesmo as mulheres que receberam fármacos para o alívio da dor tiveram desconforto residual e efeitos adversos no pós-parto imediato de cesariana, o que sugere que eles não foram suficientes para a analgesia e que as mulheres que usaram fármacos tinham maior probabilidade de ter encontros negativos com os profissionais de saúde e com o bebê, além de um sentimento de culpa e/ou fracasso<sup>15</sup>. As diretrizes para o manejo da dor cicatricial pós-operatória referem-se ao uso de terapias não farmacológicas, incluindo terapia elétrica e termoterapia<sup>5</sup>, o que é consistente com os resultados do presente estudo que demonstram a eficácia do uso da CUSEFS para cesarianas. Além disso, outros estudos encontraram resultados semelhantes sobre a dor e a funcionalidade em pacientes com fibromialgia<sup>11</sup>, úlceras nos pés<sup>9</sup> e osteoartrite do joelho<sup>10</sup>.

O uso simultâneo de duas modalidades foi sugerido porque os benefícios de ambas podem ser alcançados ao mesmo tempo, tornando o tempo de terapia mais eficiente para o paciente e o terapeuta. Além disso, sugere-se que a combinação da terapia elétrica e do ultrassom pode aumentar o efeito terapêutico de uma terapia sobre a outra. Aparentemente, o HFU aumenta a permeabilidade das membranas celulares (íons de sódio e cálcio), o que favorece o efeito das correntes elétricas no tecido nervoso<sup>11,12</sup>. Isso pode estar relacionado às propriedades físicas da TENS para modular a dor por meio da ativação de vias inibitórias descendentes. A entrada nociceptiva no nível da medula espinhal pode reduzir a entrada através do trato espinotalâmico ascendente pela TENS, ativando os receptores  $\delta$ -opioides e de ácido gama-aminobutírico, aliviando assim a dor cicatricial<sup>22</sup>. Estudos anteriores que avaliaram o efeito analgésico da TENS após a cesariana constataram que a eletroanalgesia proporcionou um alívio eficaz da dor cicatricial<sup>6,23</sup>. Esses efeitos da TENS também podem ser explicados pela teoria segundo a qual o sistema bioelétrico endógeno ativaría agentes cruciais para o processo de cicatrização de feridas, como macrófagos, neutrófilos e fibroblastos<sup>9</sup>. Além disso, o alívio da dor cicatricial tem sido relacionado às propriedades físicas do HFU, particularmente os efeitos não térmicos e a redução da compressão de estruturas sensíveis à dor devido à resolução do processo inflamatório<sup>8,9</sup>. Por meio da cavitação acústica e do *microstreaming*, o HFU tem promovido a cicatrização de feridas, estimulando os fibroblastos e a produção de colágeno, aumentando a angiogênese e os níveis de óxido nítrico, além de melhorar a capacidade de resposta dos macrófagos<sup>9</sup>. Essas informações justificam os achados do presente estudo e reforçam a aplicabilidade e a segurança da CUSEFS para reduzir a dor cicatricial no pós-parto imediato de cesariana. As feridas de cesariana que não cicatrizam têm implicações para os recursos dos serviços de saúde no tratamento de condições crônicas e readmissões em ambientes de cuidados intensivos/secundários<sup>24</sup>. Portanto, essas feridas podem ser fonte de ansiedade, baixa qualidade de vida e impacto negativo na relação mãe-filho e no autocuidado, o que pode afetar a vida das mulheres e suas atividades funcionais, enfatizando a importância de melhorar o processo de cicatrização<sup>1,24</sup>. No presente estudo, as atividades funcionais apresentaram escores de médios a altos na avaliação inicial, indicando dificuldade para realizar as atividades diárias, o que é comparável a

outros estudos que enfocaram o período após cirurgias abdominais e pélvicas<sup>25,26</sup>. Nesse cenário, a CUSEFS também foi eficaz na melhora da capacidade funcional. Esse achado pode estar relacionado à redução da inflamação local e da dor cicatricial da terapia elétrica e da intervenção com ultrassom<sup>12</sup>. Foi demonstrado que a CUSEFS acelera a cicatrização de feridas agudas, o que pode ter impacto na funcionalidade<sup>9,12</sup>. Além disso, um estudo<sup>12</sup> sugeriu que a terapia combinada pode alterar a atividade do sistema imunológico inato e adaptativo, o que promove o processo de cicatrização e atenua a resposta inflamatória. Os respectivos benefícios da TENS e da HFU na cicatrização de feridas complementam e suplementam um ao outro e, portanto, parece razoável combinar ambas as terapias<sup>9</sup>.

Esses achados sugerem que a CUSEFS poderia ser considerada uma terapia complementar ao tratamento convencional da dor cicatricial e da capacidade funcional associada à cesariana para reduzir o uso de analgésicos e minimizar a tolerância e os efeitos adversos. Além disso, indivíduos com menos dor e maior capacidade funcional podem estar mais dispostos a aumentar seu nível de atividades físicas, o que pode reduzir ainda mais a dor cicatricial.

O efeito placebo encontrado no presente estudo pode ser explicado pela interação entre o profissional e o participante, a regressão natural dos sintomas e as habilidades de autocura do corpo<sup>27</sup>. Há evidências de que as características psicológicas desempenham um papel nos efeitos terapêuticos, incluindo esperança, expectativas e crenças. Os placebos podem induzir mudanças bioquímicas e celulares no cérebro do paciente em um conjunto de estímulos sensoriais e sociais que podem simular e melhorar as respostas positivas aos agentes farmacológicos<sup>27,28</sup>.

Um dos pontos fortes deste estudo foi a manutenção da rotina padrão de enfermagem hospitalar no pós-parto imediato de cesariana, seguindo as diretrizes de fármacos recomendadas para prevenir infecções no local da cirurgia<sup>29</sup> e reduzir a dor durante o parto<sup>30</sup>. A falta de modificações permitiu a este estudo demonstrar que a CUSEFS poderia ser replicada na prática clínica sem alterações nas rotinas hospitalares, destacando um grande potencial de aplicabilidade prática. Estudos futuros poderiam analisar o impacto dessa intervenção e o uso de fármacos no pós-parto imediato de cesariana.

Este estudo teve algumas limitações. A primeira está relacionada ao tamanho da amostra, portanto, são necessários mais estudos com um tamanho de amostra maior e períodos de acompanhamento mais longos. Em segundo lugar, a intervenção foi realizada apenas uma vez por 20 minutos devido à rotina local. Estudos futuros poderão examinar os efeitos de longo prazo da CUSEFS sobre a dor cicatricial no pós-parto imediato e a capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana. Terceiro, apenas uma dose específica de parâmetros foi avaliada no pós-parto; portanto, os resultados não podem ser extrapolados para condições em que outros parâmetros e/ou outras formas de estimulação elétrica possam ser usados. Por fim, a capacidade funcional foi avaliada somente em T0 e T2 devido a queixas de dor e cuidados com o recém-nascido, bem como ao protocolo autorizado pelo hospital para a realização desta pesquisa. Este estudo sugere que pesquisas futuras podem avaliar os diferentes momentos para permitir uma análise mais detalhada das variáveis. Essas limitações não reduzem o impacto dos achados do presente estudo, mas indicam cautela na extrapolação de dados gerais e indicam oportunidades para estudos futuros.

Os resultados deste estudo fornecem algumas considerações práticas relevantes com relação aos efeitos da terapia combinada sobre a dor cicatricial aguda e a recuperação funcional no pós-parto imediato de cesariana, e sugerem que a CUSEFS pode ser usada como terapia complementar ao tratamento convencional. As mulheres são uma parte importante da família e da sociedade, e seu bem-estar depende do atendimento de suas necessidades socioeconômicas e de saúde. Além disso, as mulheres com dor cicatricial menos grave e maior capacidade funcional podem ter uma qualidade de vida e um nível de atividade física mais elevados, o que traz benefícios bem documentados na literatura.

## CONCLUSÃO

A CUSEFS pode controlar a dor cicatricial e melhorar a capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana. Apesar dos resultados mostrados neste estudo, são necessárias mais pesquisas com duração mais longa e diferentes doses/parâmetros de CUSEFS para investigar o alívio da dor cicatricial e a recuperação da capacidade funcional no pós-parto imediato de cesariana.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

### **Thalita Cristina Wolff Bertotti**

Análise Estatística, Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Software, Supervisão, Validação, Visualização

### **Rubneide Barreto Silva Gallo**

Análise Estatística, Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Software, Supervisão, Validação, Visualização

### **Laysse Candido da Silva**

Análise Estatística, Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Software, Supervisão, Visualização

### **Talita Gnoato Zotz**

Conceitualização, Metodologia, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão, Visualização

### **Natália Boneti Moreira**

Conceitualização, Metodologia, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão, Visualização

### **Raciele Ivandra Guarda Korelo**

Análise Estatística, Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do Original, Redação - Revisão e Edição, Software, Supervisão, Validação, Visualização

## REFERÊNCIAS

1. Carbonnel M, Brot D, Benedetti C, Kennel T, Murtada R, Revaux A, Ayoubi JM. Risks factors FOR wound complications after cesarean section. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2021;50(7):101987.
2. Komatsu R, Ando K, Flood PD. Factors associated with persistent pain after childbirth: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2020;124(3):e117-30.

3. Villers MS. Reducing cesarean delivery surgical site complications. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2020;47(3):429-37.
4. Santos PL, Rett MT, Lotti RCB, Moccellini AS, DeSantana JM. A via de parto interfere nas atividades cotidianas no puerpério imediato? *ConScientiae Saúde.* 2017;15(4):604-11.
5. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, Carter T, Cassidy CL, Chittenden EH, Degenhardt E, Griffith S, Manworren R, McCauley B, Montgomery R, Murphy J, Perkal MF, Suresh S, Sluka K, Strassels S, Thirlby R, Viscusi E, Walco GA, Warner L, Weisman SJ, Wu CL. Management of postoperative pain: a Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain.* 2016 Feb;17(2):131-57
6. R Velingkar K, Ramachandra P, V Pai M, Krishna Rao B. Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain intensity and functional activities following lower segment cesarean section. *Physiother Theory Pract.* 2023;39(10):2099-105.
7. Zimpel SA, Torloni MR, Porfírio GJ, Flumignan RL, da Silva EM. Complementary and alternative therapies for post-caesarean pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;9(9):CD011216.
8. Lee JY, Min DJ, Kim W, Bin BH, Kim K, Cho EG. Non-pharmacological high-intensity ultrasound treatment of human dermal fibroblasts to accelerate wound healing. *Sci Rep.* 2021;11(1):2465.
9. Hearne CLJ, Patton D, Moore ZE, Wilson P, Gillen C, O'Connor T. Effectiveness of combined modulated ultrasound and electric current stimulation to treat diabetic foot ulcers. *J Wound Care.* 2022;31(1):12-20.
10. Sangtong K, Chupinijrobkob C, Putthakumnerd W, Kuptniratsaikul V. Does adding transcutaneous electrical nerve stimulation to therapeutic ultrasound affect pain or function in people with osteoarthritis of the knee? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019;33(7):1197-205.
11. Moretti FA, Marcondes FB, Provenza JR, Fukuda TY, de Vasconcelos RA, Roizenblatt S. Combined therapy (Ultrasound and Interferential Current) in patients with fibromyalgia: once or twice in a week? combined therapy in fibromyalgia. *Physiother Res Int.* 2012;17(3):142-9.
12. Korelo RIG, Kryczyk M, Garcia C, Naliwaiko K, Fernandes LC. Wound healing treatment by high frequency ultrasound, microcurrent, and combined therapy modifies the immune response in rats. *Braz J Phys Ther.* 2016;20(2):133-41.
13. Ennis WJ, Lee C, Gellada K, Corbiere TF, Koh TJ. Advanced technologies to improve wound healing: electrical stimulation, vibration therapy, and ultrasound—what is the evidence? *Plast Reconstr Surg.* 2016;138:94S-104S.
14. Kim ED, Won YH, Park SH, Seo JH, Kim DS, Ko MH, Kim GW. Efficacy and safety of a stimulator using low-intensity pulsed ultrasound combined with transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with painful knee osteoarthritis. *Pain Res Manag.* 2019;16:2019:7964897.
15. Thomson G, Feeley C, Moran VH, Downe S, Oladapo OT. Women's experiences of pharmacological and non-pharmacological pain relief methods for labour and childbirth: a qualitative systematic review. *Reprod Health.* 2019;16(1):71.
16. Schulz KF, Altman DG, Moher D, Group C. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol.* 2010;63:834-40.
17. Lima LEA, Bezerra AJR, Hazime FA. High and low frequency transcutaneous electrical nerve stimulation in post-cesarean pain intensity. *Fisioter Pesqui.* 2014;21(3):243-8.
18. Menezes Costa Lda C, Maher CG, McAuley JH, Hancock 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. Pitangui ACR, de Sousa L, Gomes FA, Ferreira CHJ, Nakano AMS. High-frequency TENS in post-episiotomy pain relief in primiparous puerpere: A randomized, controlled trial: High-frequency TENS in post-episiotomy. *J Obstet Gynaecol Res.* 2012;38(7):980-7.
20. Sutton CD, Carvalho B. Optimal pain management after cesarean delivery. *Anesthesiol Clin.* 2017;35(1):107-24.
21. Bishop DG, Gibbs MW, Dyer RA. Post-caesarean delivery analgesia in resource-limited settings: a narrative review. *Int J Obstet Anesth.* 2019;40:119-27.
22. Elboim-Gabyzon M, Andrawus Najjar S, Shtarker H. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acute postoperative pain intensity and mobility after hip fracture: a double-blinded, randomized trial. *Clin Interv Aging.* 2019;14:1841-50.
23. Chen W, Liu C, Yang Y, Tian L. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on pain control and phenylethanolamine-N-methyltransferase (PNMT) gene expression after cesarean section. *Cell Mol Biol.* 2021;67(3):153-7.
24. Lusher J, Dajtmika C. Living with a non-healing caesarean section wound: A mini-review. *Int Wound J.* 2020;17(4):1094-6.
25. Makker PGS, Koh CE, Solomon MJ, Steffens D. Preoperative functional capacity and postoperative outcomes following abdominal and pelvic cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *ANZ J Surg.* 2022;92(7-8):1658-67.
26. Saldanha M, Hopp MS, Wagner LE, Flores BDC, Pinto KP, Fischer NC, Reuter EMB, Cardoso EM, Dannuey M, Paiva DN. Análise comparativa da força muscular respiratória, força de prensão palmar e capacidade funcional entre puérperas de parto cesárea e em nuligestas. *Cinergis.* 2017;18:358-62.
27. Hafliðadóttir SH, Juhl CB, Nielsen SM, Henriksen M, Harris IA, Bliddal H, Christensen R. Placebo response and effect in randomized clinical trials: meta-research with focus on contextual effects. *Trials.* 2021 Jul 26;22(1):493.
28. Benedetti F, Piedimonte A. The neurobiological underpinnings of placebo and nocebo effects. *Semin Arthritis Rheum.* 2019;49(3):S18-21.
29. Suarez-Easton S, Zafran N, Garmi G, Salim R. Postcesarean wound infection: prevalence, impact, prevention, and management challenges. *Int J Womens Health.* 2017;9:81-8.
30. Macones GA, Caughey AB, Wood SL, Wrench IJ, Huang J, Norman M, Pettersson K, Fawcett WJ, Shalabi MM, Metcalfe A, Gramlich L, Nelson G, Wilson RD. Guidelines for postoperative care in cesarean delivery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations (part 3). *AmJ Obstet Gynecol.* 2019;221(3):247.e1-247.e9.