

1

Original Article

2

THE USE OF PHONOPHORESIS IN DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM.

3

4

5

6

7

8

MARCO ANTÔNIO CUNHA HORTÊNCIO
CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ, CASCAVEL,
PARANÁ, BRASIL, EMAIL: hortenciomarco01@outlook.com

9

DOI: [10.16887/fiepbulletin.v94i1.6847](https://doi.org/10.16887/fiepbulletin.v94i1.6847)

10

Abstract

11

Introduction: The use of ultrasound (US) in different applications in the health sector has gained prominence, due to the fact that US can be used as an energy source for the occurrence of chemical reactions. US has different forms of use, at the most varied frequencies, and in the area of physiotherapy its use occurs at frequencies of 1 and 3 MHz. In physiotherapy, therapeutic ultrasound consists of using the device for thermal effects in the region that needs treatment : reduced pain, reduced muscle spasms, increased tissue extensibility and improved local blood flow. Phonophoresis is a technique that facilitates skin penetration through ultrasonic energy in the disorganization of the lipid structure of the epidermis, using it as a means of contact between the head of the device and the skin with medication. The objective of the present study is to investigate and highlight the effect of using phonophoresis on musculoskeletal changes.

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

Methods: This research is qualitative with a documentary/bibliographical characteristic, with consultations with the Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine/PubMed), Biomedical Answers (EMBASE), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), the Scientific Electronic Library Online (SciELO), the Physiotherapy Evidence Database and the Virtual Health Library (VHL). Articles were obtained using the following keywords: “therapeutic ultrasound”, “physiotherapy”, “phonophoresis”, “musculoskeletal system”, under the Boolean operators “and” and “or”. Additional studies were achieved through searches common from references in Portuguese or English, acquired in the articles obtained.

33 **Results:** the results and outcomes of the chosen studies, it was observed that
34 the majority of these studies use similar outcomes. As a result, in summary, most
35 studies concluded that the use of phonophoresis was effective for the outcomes
36 evaluated, in the short term, and especially that this treatment was effective,
37 facilitating the reduction of inflammation and pain and musculoskeletal changes.
38 **Conclusion:**All studies showed a positive effect of phonophoresis in relieving
39 pain, reducing joint stiffness, improving functional capacity and physical function
40 in musculoskeletal disorders.

41 .

42 **Keywords:** Therapeutic ultrasound, physiotherapy,
43 phonophoresis, musculoskeletal system

44

45 **Article original**

46 L'UTILISATION DE LA PHONOPHORESE DANS

47 LES MALADIES DU SYSTÈME MUSCULOSQUELETTIQUE.

48 **Abstrait**

49 **Introduction:**L'utilisation des ultrasons (US) dans différentes applications du
50 secteur de la santé a pris de l'importance, car les États-Unis peuvent être utilisés
51 comme source d'énergie pour l'apparition de réactions chimiques. L'échographie
52 a différentes formes d'utilisation, aux fréquences les plus variées, et dans le
53 domaine de la physiothérapie, son utilisation se fait à des fréquences de 1 et 3
54 MHz. En physiothérapie, les ultrasons thérapeutiques consistent à utiliser
55 l'appareil pour obtenir des effets thermiques dans la région qui en a besoin.
56 traitement : réduction de la douleur, réduction des spasmes musculaires,
57 augmentation de l'extensibilité des tissus et amélioration du flux sanguin local.
58 La phonophorèse est une technique qui facilite la pénétration cutanée grâce à
59 l'énergie ultrasonore dans la désorganisation de la structure lipidique de
60 l'épiderme, en l'utilisant comme moyen de contact entre la tête de l'appareil et la
61 peau avec des médicaments. L'objectif de la présente étude est d'étudier et de
62 mettre en évidence l'effet de l'utilisation de la phonophorèse sur les changements
63 musculo-squelettiques. **Méthodes: Résultats:** Parmi les résultats et les
64 conséquences des études choisies, il a été observé que la majorité de ces études
65 utilisent des résultats similaires. En résumé, la plupart des études ont conclu que
66 l'utilisation de la phonophorèse était efficace pour les résultats évalués, à court
67 terme, et principalement que ce traitement était efficace, facilitant la réduction de
68 l'inflammation, de la douleur et des changements musculo-squelettiques.

69 **Conclusion:** Toutes les études ont démontré un effet positif de la phonophorèse
70 pour soulager la douleur, réduire la raideur articulaire, améliorer la capacité
71 fonctionnelle et la fonction physique dans les troubles musculo-squelettiques.

72

73 **Mots-clés:** *Echographie thérapeutique, physiothérapie, phonophorèse,*
74 *système musculo-squelettique.*

75

76 **Artículo original**

77

78

79 **EL USO DE LA FONOFORESIS EN ENFERMEDADES DEL SISTEMA**
80 **MUSCOLOESQUELÉTICO.**

81

82 **Resumen**

83

84 **Introducción:** El uso del ultrasonido (US) en diferentes aplicaciones en el sector
85 salud ha ganado protagonismo, debido a que puede ser utilizado como fuente de
86 energía para la ocurrencia de reacciones químicas. La ecografía tiene diferentes
87 formas de uso, en las más variadas frecuencias, y en el área de la fisioterapia su
88 uso se da en frecuencias de 1 y 3 MHz. En fisioterapia, el ultrasonido terapéutico
89 consiste en utilizar el dispositivo para efectos térmicos en la región que necesita
90 tratamiento: reducción del dolor, reducción de los espasmos musculares,
91 aumento de la extensibilidad del tejido y mejora del flujo sanguíneo local. La
92 fonoforesis es una técnica que facilita la penetración cutánea a través de la
93 energía ultrasónica en la desorganización de la estructura lipídica de la
94 epidermis, utilizándola como medio de contacto entre el cabezal del dispositivo
95 y la piel con medicación. El objetivo del presente estudio es investigar y resaltar
96 el efecto del uso de la fonoforesis sobre los cambios
97 musculoesqueléticos. **Métodos:** **Resultados:** De los resultados y resultados de
98 los estudios elegidos, se observó que la mayoría de estos estudios utilizan
99 resultados similares. Como resultado, en resumen, la mayoría de los estudios
100 concluyeron que el uso de la fonoforesis fue efectivo para los resultados
101 evaluados, en el corto plazo, y principalmente que este tratamiento fue efectivo,
102 facilitando la reducción de la inflamación y el dolor y los cambios
103 musculoesqueléticos. **Conclusión:** Todos los estudios demostraron un efecto
104 positivo de la fonoforesis para aliviar el dolor, reducir la rigidez de las
105 articulaciones y mejorar la capacidad funcional y la función física en los
106 trastornos musculoesqueléticos.

107

108 **Palabras clave:** Ultrasonido terapéutico, fisioterapia, fonoforesis, sistema
109 musculoesquelético.

110

111

Artigo Original

112 **O USO DA FONOFORESE EM DOENÇAS DO SISTEMA** 113 **MUSCULOSQUELÉTICO.**

114 MARCO ANTÔNIO CUNHA HORTÊNCIO
115

116 CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ, CASCAVEL,
117 PARANÁ, BRASIL, EMAIL: hortenciomarco01@outlook.com
118

119 **Resumo**

120 **Introdução:** O uso do ultrassom (US) em diferentes aplicações na área da
121 saúde tem ganhado destaque, devido ao fato do US poder ser usado como fonte
122 de energia para a ocorrência de reações químicas. O US apresenta diferentes
123 formas de uso, nas mais variadas frequências, sendo que na área da fisioterapia
124 seu uso ocorre nas frequências de 1 e 3 MHz. Na fisioterapia, o ultrassom
125 terapêutico consiste na utilização do aparelho para efeitos térmicos na região
126 que necessita de tratamento: redução da dor, redução de espasmos musculares,
127 aumento da extensibilidade tecidual e melhora do fluxo sanguíneo local. A
128 fonoforese é uma técnica que facilita a penetração cutânea através da energia
129 ultrassônica na desorganização da estrutura lipídica da epiderme, utilizando
130 como meio de contato entre o cabeçote do aparelho e a pele com medicamento.
131 O objetivo do presente estudo é investigar e evidenciar o efeito da utilização da
132 fonoforese em alterações musculoesqueléticas. **Métodos: Resultados:** dos
133 resultados e desfechos dos estudos escolhidos, observou-se que a maioria
134 desses estudos utiliza desfechos semelhantes. Como resultado, em síntese, a
135 maioria dos estudos concluiu que o uso da fonoforese foi eficaz para os
136 desfechos avaliados, em curto prazo, e principalmente que esse tratamento foi
137 eficaz, facilitando a redução da inflamação e da dor e das alterações
138 musculoesqueléticas. **Conclusão:** Todos os estudos demonstraram efeito
139 positivo da fonoforese no alívio da dor, redução da rigidez articular, melhora da
140 capacidade funcional e função física nos distúrbios musculoesqueléticos.

141

142 **Palavras-chave:** Ultrassom terapêutico, fisioterapia, fonoforese, sistema

143 musculoesquelético.

144

145 **Introdução**

146 O uso do ultrassom (US) em diferentes aplicações na área da saúde tem
147 ganhado destaque, devido ao fato do US poder ser usado como fonte de
148 energia para a ocorrência de reações químicas. O US apresenta diferentes
149 formas de uso, nas mais variadas frequências, sendo que na área da
150 fisioterapia seu uso ocorre nas frequências de 1 e 3 MHz.

151 O ultrassom terapêutico consiste na utilização do aparelho para efeitos
152 térmicos na região que necessita de tratamento: redução da dor, redução
153 de espasmos musculares, aumento da extensibilidade tecidual e melhora
154 do fluxo sanguíneo local. Já efeitos atérmicos que se relacionam à
155 ocorrência e formação de microbolhas e ainda a micro agitação promovida
156 por estas bolhas no interior dos tecidos em decorrência do campo acústico
157 formado durante a aplicação do recurso. Além disso, utiliza-se o ultrassom
158 para facilitação do transporte de substâncias em tecidos humanos, além
159 da absorção das mesmas (HECCUS, 2011).

160 Na fisioterapia, a técnica de utilização do US terapêutico pode ocorrer com
161 e sem a conjugação de fármacos, sendo que quando há esta associação
162 é denominada fonoforese. A fonoforese é uma técnica que facilita a
163 penetração cutânea através da energia ultrassônica na desorganização da
164 estrutura lipídica da epiderme, utilizando como meio de contato entre o
165 cabeçote do aparelho e a pele com medicamento. Ansel et al (2000),
166 descreveu a fonoforese como o transporte de fármacos através da pele
167 utilizando ondas sonoras produzidas por ultrassom: combinando a terapia
168 de ultrassom com a terapia tópica para a obtenção de doses terapêuticas
169 em locais da pele.

170 A técnica fonoforese é descrita como um método que evita efeitos
171 colaterais sistêmicos, uma vez que a droga empregada age no local da
172 área a ser tratada. Embora a administração de drogas através da pele
173 tenha se mostrado uma alternativa importante, sua utilização limita-se pela

174 escassez de drogas com propriedades satisfatórias.

175 O objetivo do presente estudo é investigar e evidenciar o efeito da
176 utilização da fonoforese em alterações musculoesqueléticas.

177 **Métodos**

178 Os estudos incluídos foram examinados pela escala Physiotherapy Evidence
179 Database (PEDro), instrumento projetado pela Associação Australiana de
180 Fisioterapia e renomado mundialmente na área. Essa escala objetiva estimar a
181 validade dos artigos publicados, orientando os usuários sobre os aspectos
182 merecedores de análise em cada publicação e auxiliando na identificação de
183 estudos de forma rápida, incluindo as bases qualificadas para a prática
184 profissional. A escala PEDro examina os ensaios por meio de 11 itens
185 predeterminados, que são classificados em “aplicável” ou “não aplicável”,
186 produzindo uma pontuação total variável de 0 a 10 pontos, tendo um rigor na
187 metodologia de avaliação desses artigos. Assim, quando a pontuação for maior
188 que 4 na PEDro, são de “alta qualidade”; e se o escore atingido for menor que 4
189 na escala mencionada, os artigos são considerados de “baixa qualidade”. Cabe
190 destacar que o escore da PEDro foi usado como regra para colocação ou
191 retirada dos artigos, como indício de evidências científicas dos estudos,
192 conforme a tabela 1.

193 Tabela 1 - Estratificação de ensaios clínicos sobre eficácia fonoforese em
194 alterações musculoesqueléticas por meio da Escala PEDro.

195

Autor	Ano	Escala PEDro
AHMED et al	2019	8/10
ALTAN et al	2019	5/10
BOYACI et al	2013	7/10
LUKSURAPAN e	2013	6/10
BOONHONG et al.		
BENLIDAYI et al.	2018	8/10
BAKHTIARY et al.	2013	4/10
OJOAWO et al SEDHOM	2015	6/10
MG.	2016	6/10

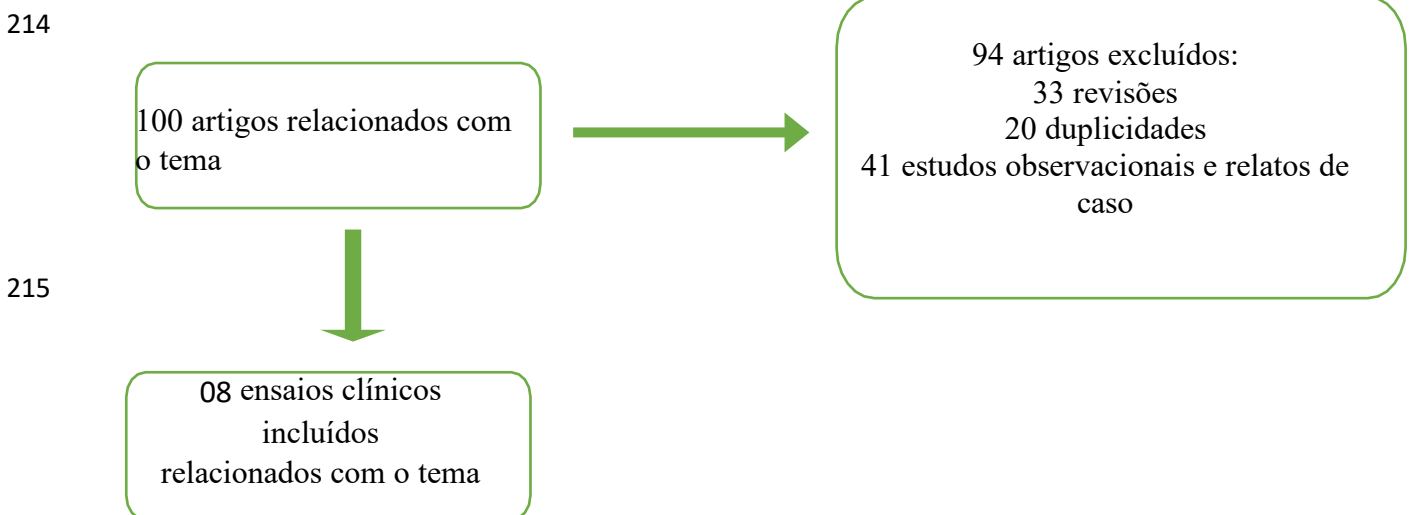
[Digite texto]

196 Foram incluídos nesta revisão apenas ensaios clínicos, com uma data limite de
197 publicação, entre 2013 e 2021, os quais tivessem como intervenção do ultrassom
198 terapêutico com fonoforese em patologias musculoesqueléticas e alterações de
199 dor e inflamação.

200 Um revisor realizou a busca, a extração e a verificação dos dados. Esses artigos
201 foram incluídos com base na leitura de títulos e resumos; posteriormente, foram
202 excluídos os artigos que não alcançaram os devidos critérios.

203 Primeiramente, foram identificados 100 artigos relacionados com o assunto.
204 Após a apuração dos ensaios clínicos, foram obtidos 60 artigos, sendo que,
205 destes, 20 estavam em duplicidade. Assim, no total, 40 referências únicas foram
206 encontradas nas bases de informações eletrônicas analisadas. Após a leitura
207 integral dos artigos e a qualificação por meio da PEDro e processos de inclusão,
208 somente oito ensaios clínicos atingiram a qualidade prevista, e 33 acabaram
209 sendo retirados do estudo por serem revisões literárias, como demonstra a figura
210 1. Dos oito artigos incluídos, seis foram auferidos dos critérios de informações
211 da Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine/PubMed),
212 e dois artigos da Scientific.

213 **Figura 1:** Fluxograma da estratégia de busca dos artigos



216

217 **Resultados:**

218 A tabela 2 apresenta os resultados e desfechos dos estudos escolhidos, observou-se que a
219 maioria desses estudos usa desfechos semelhantes. Como resultado, em resumo, a maior

[Digite texto]

220 parte dos estudos concluiu que o uso da fonoforese foi eficaz para os desfechos avaliados,
221 em curto prazo, e principalmente essa conduta de tratamento eficaz facilitando na redução
222 da inflamação e quadro de dor e alterações musculoesqueléticas.

223 Tabela 2 - Apresenta classificação metodológica dos estudos quanto ao autor, ano e
224 periódico, título do estudo, objetivos, resultados e avaliação pela escala PEDro.

Autor	Periódico Ano	Tipo de estud o	Título do Estudo	Objetivos	Resultados	Ped ro
ALTAN L et al. 2019	Ultrasonics (Guildford) 2019	Estud o clínico prospe ctivo, duplo- cego e rando mizad o.	Eficácia da fonoforese em gel de diclofenaco e tiocolquiosídeo comparado com terapia de ultrassom na dor lombar aguda; um estudo clínico prospectivo, duplo-cego e randomizado.	Eficácia da fonoforese com diclofenaco e tiocolquiosido em gel versus ultrassom.	A comparação dos resultados obtidos nos dois grupos antes do tratamento e na segunda (S2) e sexta semanas (S6) pós-tratamento mostrou melhora significativa em todos os parâmetros em ambos os grupos.	5
BAKHTI ARY AH et al	The Clinical Journal Of Pain 2013	Estud o clínico rando mizad o com alocaç ão oculta, e com avalia dor cego.	A fonoforese de fosfato sódico de dexametasona pode controlar a dor e os sintomas de pacientes com síndrome do túnel do carpo.	Eficácia da fonoforese com dexametasona versus iontoforese com dexametasona.	A melhora foi significativamente mais pronunciada no grupo da fonoforese do que no grupo da iontoforese para latência motora.	4
BENLID AYI et al.	Rheumatol ogy Internationa l 2018	Estud o compa rativo, rando mizad o, e cego	Eficácia comparativa a curto prazo da fonoforese em gel e creme de ibuprofeno em pacientes com	Eficácia da fonoforese com Ibuprofeno em gel versus fonoforese com ibuprofeno em creme.	No grupo fonoforese em gel, a melhora no escore VAS foi superior à observada no grupo fonoforese em creme.	8

		simple s.	osteoartrite de joelho.			
BOYACI A et al.	Rheumatology International 2013	Estudo clínico randomizado	Comparação da eficácia da fonoforese com cetoprofeno, ultrassom e diatermia por ondas curtas na osteoartrite do joelho.	Eficácia da fonoforese com cetoprofeno versus ultrassom versus diatermia por ondas curtas.	Ao final do tratamento a eficácia do tratamento do grupos foram similares.	7
AHMED et al.	Clinical Rehabilitation 2019	Ensaio clínico duplocego, randomizado e controlado.	Dor e função melhoradas na osteoartrite do joelho com fonoforese de dexametasona: um ensaio clínico randomizado.	Investigar o efeito aditivo da fonoforese de dexametasona na melhora a dor e função em pacientes com osteoartrite de joelho.	A mobilidade funcional mostrou uma maior taxa de melhora no grupo fonoforese de dexametasona em comparação ao controle. Os resultados pós-tratamento revelaram melhora estatisticamente e clinicamente significativa na intensidade da dor e mobilidade funcional no grupo fonoforese de dexametasona.	8
LUKSU RAPANW e BOONHONG J.	Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation 2013	Estudo randomizado, duplocego e controlado	Efeitos da fonoforese de piroxicam e ultrassom na osteoartrite sintomática do joelho.	Eficácia da fonoforese com piroxicam versus ultrassom.	O grupo PhP apresentou efeitos mais significativos que o grupo UT, tanto na redução do escore de dor VAS quanto na melhoria do escore WOMAC.	6
OJOAWO, AO et al.	Hong Kong Physiotherapy Journal 2015	Estudo clínico comparativo cego,	Eficácia terapêutica do Lofnac Gel via fonoforese no tratamento da dor lombar crônica inespecífica: um	Eficácia da fonoforese com diclofenaco dietilamônio e salicato de metila versus ultrassom.	Houve uma diferença significativa entre a intensidade da dor pré e pós-tratamento e o índice de incapacidade tanto para o experimental (F = 17,947, p < 0,001; F = 20,712, p < 0,001)	6

		contro lado e rando mizad o.	ensaio clínico randomizado.		quanto para o controle (F = 14,791, p < 0,001; F = 10,418, p < 0,001) grupos. Houve também diferença significativa entre os dados do grupo experimental e controle em termos de intensidade de dor (F = 28,76, p < 0,001) e índice de incapacidade (F = 39,817, p < 0,001) na 6ª semana.	
SEDHO M MG.	Internationa l Journal Of Physiothera py 2016	Estud o clínico compa rativo.	Eficácia do kinesio-taping versus fonoforese na osteoartrite do joelho: um estudo experimental.	Eficácia de tratamento padrão com kinesiotaping versus fonoforese com escina e salicilato de dietilamina em gel	Houve um alívio significativo da percepção da dor, aumento da ADM de flexão do joelho e melhora da precisão proprioceptiva na articulação do joelho pós-estudo em ambos os grupos. Mas a aplicação de Aescin, gel de salicilato de dietilamina (PH) teve um alívio significativo da dor no joelho do que o KT.	6

225 **Discussão**

226 Os estudos em sua maioria utilizaram protocolos fisioterapêuticos de fonoforese
227 para minimizar e reduzir alterações musculoesqueléticas na inflamação e dor.
228 Os principais estudos com suas respectivas informações são descritos na
229 Tabela 1.

230 A maioria dos protocolos descritos nos estudos nesta revisão utilizaram a
231 fonoforese de forma isolada com os parâmetros da fonoforese, apresentaram
232 configurações semelhantes em seus protocolos. Ao examiná-los, foi possível
233 identificar os valores máximos e mínimos dos parâmetros utilizados na
234 fonoforese: intensidade de 1 à 1,5 W/cm², frequência de 0,04 à 1 MHz, em modo
235 contínuo, com tempo de aplicação de 5 à 30 minutos e 5 aplicações semanais,
236 durante 2 semanas. Dentre as substâncias utilizadas estão a dexametasona,
237 diclofenaco, ibuprofeno, piroxicam, antiinflamatórios não- esteróide (AINES) (
238 BOYACI, 2018, BENLIDAYI, 2018, sendo que somente Ahmed et al (2019),
239 utilizou a fonoforese conjugada com estimulação elétrica nervosa transcutânea
240 (TENS) e um programa de exercícios.

241 Os estudos administraram o fármaco em forma creme ou de gel Boyaci et al.,
242 2013, Benlidayi et al., 2018, Luksura et al., 2013. De acordo com Altan 2019,
243 soluções em base cremosa demonstram ser um mal condutor das ondas do
244 ultrassom, entretanto, Benlidayi et al 2018, encontrou bons resultados com a
245 utilização de ibuprofeno em creme. No mesmo estudo, a aplicação do fármaco
246 em gel quando comparada com a aplicação em base cremosa mostrou-se
247 estatisticamente superior na melhora dos desfechos estudados.

248 O tratamento fonoforese é direcionado para o alívio da dor, melhorando a função
249 e a qualidade de vida em relação à saúde nos estudos de Benlidayi e Gokcen
250 2018, realizado uma combinação de tratamento não-farmacológico (como perda
251 de peso com exercícios aeróbicos), e farmacológico anti-inflamatórios através da
252 fonoforese apresentando resultados benéficos na comorbidade
253 musculoesqueléticas.

254 No estudo de Luksurapan et al (2013), comparam os efeitos da fonoforese de
255 piroxicam com o ultrassom terapêutico, evidenciaram que a fonoforese de
256 piroxicam foi superior ao ultrassom terapêutico. Ahmed et al (2019), investigaram
257 o efeito aditivo da fonoforese de dexametasona associada a estimulação elétrica
258 nervosa transcutânea e um programa de exercícios de cinesiofuncional
259 comparado com o ultrassom terapêutico associado a estimulação elétrica
260 nervosa transcutânea observaram que o grupo que usou a fonoforese de
261 dexametasona obteve uma melhora mais acentuada na dor e função do joelho.

262 Benlidayi et al (2018), compararam a eficácia da fonoforese do ibuprofeno em
263 gel e creme em pacientes com osteoartrite de joelho, e observaram que
264 fonoforese com a preparação à base de gel está associado a maior melhora
265 clínica comparado à fonoforese em creme. Boyaci et al (2013), compararam a
266 eficácia de três diferentes modalidades de aquecimento profundo: Fonoforese
267 de cetoprofeno, diatermia por ondas curtas e ultrassom terapêutico, e não
268 encontraram superioridade em nenhuma delas.

269 Um estudo comparativo utilizando escina e salicilato de dietilamina em gel em
270 associação a fonoforese se mostrou altamente efetivo no alívio da dor e na
271 recuperação da amplitude de movimento dos pacientes. O estudo foi feito com

272 40 pacientes do sexo feminino do Ambulatório da Faculdade de Fisioterapia da
273 Universidade do Cairo que sofrem de OA do joelho, em que vinte pacientes com
274 OA de joelho receberam escina e salicilato de dietilamina em geral com terapia
275 de ultrassom pulsado (com pacotes a 50%), 1 MHz, 1,5 W / cm², 5 min. E vinte
276 pacientes com OA do joelho receberam uma terapia associada ao kinesio taping.
277 O tratamento prolongou-se por quatro semanas; três sessões por semana. O
278 estudo não fornece dados sobre a seleção dos pacientes quanto ao grupo e dos
279 avaliadores e terapeutas (SEDHOM MG, 2016).

280 Na pesquisa clínica de Ojoawo et al (2015), foi realizado amostra de 70
281 pacientes foi dividida em dois grupos, dos quais o primeiro teve sua intervenção
282 em fonoforese com diclofenaco dietilamônio e salicato de metila e o segundo
283 grupo com ultrassom. À terceira semana o desempenho da fonoforese já era
284 maior que o do ultrassom quanto a redução de dor e incapacidade. Ao fim da 6^a
285 a semana a proporção em que a fonoforese se sobressaía era ainda maior
286 apresentando melhora funcional.

287 Um estudo clínico randomizado com alocação oculta, realizado no Centro de
288 Pesquisa em Reabilitação Neuromuscular no Irã em 2013, recrutou 34 pacientes
289 e considerou 52 punhos com grau de STC de leve a moderada, confirmada por
290 eletromiografia foram alocados aleatoriamente em dois grupos. Um grupo
291 recebeu iontoforese de dexametasona e o outro grupo recebeu fonoforese de
292 dexametasona. A fonoforese (usando ultrassom 1MHz, sonda de 5cm,
293 1,0W/cm², 5min/sessão) e iontoforese (corrente galvânica, eletrodo negativo,
294 2mA/min, dose total 40mA por 20min) foi aplicada sobre o punho sintomático em
295 10 sessões. As avaliações foram realizadas antes e após o tratamento e 4
296 semanas depois, incluindo avaliação da dor por escala visual analógica, medida
297 eletroneurográfica (latência motora e sensitiva, amplitude do potencial de ação
298 motor e sensitivo) e força de pinçamento e preensão. A melhora foi
299 significativamente maior no grupo de fonoforese do que no grupo de iontoforese
300 para latência motora (diferença média de 0,8 m/s) amplitude do potencial de ação
301 motor (4,1mV), força de pinçamento do dedo (31,6N), força de preensão palmar
302 (27,1 N) e alívio da dor (2,1 pontos em uma escala de 10 pontos), com os
303 resultados mantidos após a 4^a semana (BAKHTIARY AH et al., 2013).

304 **Conclusão**

305 Todos os trabalhos evidenciaram um efeito positivo da fonoforese no alívio da
306 dor, diminuição da rigidez articular, melhora da capacidade funcional e função
307 física em alterações musculoesqueléticas, independentemente da utilização
308 isolada ou conjugada da fonoforese com outras intervenções, no entanto, os
309 estudos avaliaram esses desfechos em condições diferentes. É necessário que
310 os estudos futuros discutam as diversas variáveis na aplicação da fonoforese,
311 recursos terapêuticos e as formas de aplicação.

312 **Declaração de conflito de interesses**

313 Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

314 **Declaração de financiamento**

315 Declare o(s) nenhum financiamento(s) recebido(s) para a pesquisa.

316 **Referências**

317 AHMED, M. A. S., Et al. **Melhoria da dor e função na osteoartrite do joelho**
318 **com fonoforese com dexametasona: um ensaio clínico randomizado.**

319 Indian journal of orthopaedics, 2019. Disponível em:

320 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31673169/>. Acesso em 15 de novembro de
321 2023.

322 ALTAN L, et al. **Eficácia da fonoforese em gel de diclofenaco e tiocolquiosídeo**
323 **comparado com terapia de ultrassom na dor lombar aguda; um estudo clínico**
324 **prospectivo, duplo-cego e randomizado.** Ultrasonics, 2019. Disponível em:
325 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30139568/>. Acesso em 15 de novembro de
326 2023.

327 ANSEL H.C. Et al. **Farmacotécnica: Formas Farmacêuticas & Sistemas de**
328 **Liberção de Fármacos.** 6° ed., São Paulo: Editorial Premier; 2000, 398-400.
329 Disponível em [file:///C:/Users/Key/Downloads/1664-Artigo-17754-1-10-](file:///C:/Users/Key/Downloads/1664-Artigo-17754-1-10-20191127%20(5).pdf)
330 [20191127%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Key/Downloads/1664-Artigo-17754-1-10-20191127%20(5).pdf). Acesso em 15 de novembro de 2023.

331 BAKHTIARY AH, et al. **A fonoforese de fosfato sódico de dexametasona**
332 **pode controlar a dor e os sintomas de pacientes com síndrome do túnel do**
333 **carpo.**The Clinical Journal of Pain, 2013. Disponível em:
334 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23042475/>. Acesso em 15 de novembro de
335 2023.

336 BENLIDAYI IC, GOKCEN N, BASARAN S. **Eficácia comparativa a curto prazo da**
337 **fonoforese em gel e creme de ibuprofeno em pacientes com osteoartrite de joelho.**
338 *Rheumatology international*, 2018. Disponível em
339 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30003324/> Acesso em 15 de novembro 2023.

340 BOYACI, A., Et al. **Comparação da eficácia da fonoforese com cetoprofeno,**
341 **ultrassom e diatermia por ondas curtas na osteoartrite do joelho.**
342 *Rheumatology international*, 2013. Disponível em
343 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23832291/>. Acesso em 15 de novembro de
344 2023.

345 Cavalcante, J. G. G. Et al. **Uso da fonoforese para alívio da dor e inflamação**
346 **em doenças do sistema musculoesquelético.** 2019. *Revista Eletrônica Acervo*
347 *Saúde*, (37); e1664-e1664. Disponível em:
348 <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1664/1042>. Acesso em
349 15 de novembro de 2023.

350 HECCUS. **Manual de operação.** 4ªed. 2011. Disponível em
351 [https://manuais.smartbr.com/000000000000667/heccus-ultra-som-de-alta-](https://manuais.smartbr.com/000000000000667/heccus-ultra-som-de-alta-potencia-ibramed-1.pdf)
352 [potencia-ibramed-1.pdf](https://manuais.smartbr.com/000000000000667/heccus-ultra-som-de-alta-potencia-ibramed-1.pdf). Acesso em 15 de novembro 2023.

353 LUKSURAPAN W, BOONHONG J. **Efeitos da fonoforese de piroxicam e**
354 **ultrassom na osteoartrite sintomática do joelho** *Archives of physical*
355 *medicine and rehabilitation*, 2013. Disponível em :
356 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23063790/>. Acesso em 15 de novembro de
357 2023.

358 OJOAWO AO, et al. **Eficácia terapêutica do Lofnac Gel via fonoforese no**
359 **tratamento da dor lombar crônica inespecífica: um ensaio clínico**
360 **randomizado.** *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 2015. Disponível em :
361 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30930573/>. Acesso em 15 de novembro de
362 2023.

363 SEDHOM MG. **Eficácia do kinesio-taping versus fonoforese na osteoartrite do**
364 **joelho: um estudo experimental.** *International Journal of Physiotherapy*, 2016.
365 Disponível em : <https://ijphy.com/index.php/journal/article/view/290>. Acesso em
366 15 de novembro de 2023.

[Digite texto]

367

368

369

370

371