

THE USE OF PHONOPHORESIS IN DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM.

MARCO ANTÔNIO CUNHA HORTÊNCIO
CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ, CASCAVEL,
PARANÁ, BRASIL.

DOI: [10.16887/fiepbulletin.v94i1.6891](https://doi.org/10.16887/fiepbulletin.v94i1.6891)

Abstract

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.

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.

Results: the results and outcomes of the chosen studies, it was observed that 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 **Article original**

45 L'UTILISATION DE LA PHONOPHORESE DANS

46 LES MALADIES DU SYSTÈME MUSCULOSQUELETTIQUE.

47 **Abstrait**

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

71

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

74

75

Artículo original

76

EL USO DE LA FONOFORESIS EN ENFERMEDADES DEL SISTEMA MUSCOLOESQUELÉTICO.

78

79

Resumen

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

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

Palabras clave: Ultrasonido terapéutico, fisioterapia, fonoforesis, sistema musculoesquelético.

109

Artigo Original

110

O USO DA FONOFORESE EM DOENÇAS DO SISTEMA MUSCULOSQUELÉTICO.

111

112
113

114 CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ, CASCAVEL,
115 PARANÁ, BRASIL.

116

117 **Resumo**

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

139

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

141 musculoesquelético.

142

143 **Introdução**

144 O uso do ultrassom (US) em diferentes aplicações na área da saúde
145 tem ganhado destaque, devido ao fato do US poder ser usado como fonte
146 de energia para a ocorrência de reações químicas. O US apresenta
147 diferentes formas de uso, nas mais variadas frequências, sendo que na
148 área da fisioterapia seu uso ocorre nas frequências de 1 e 3 MHz.
149 O ultrassom terapêutico consiste na utilização do aparelho para efeitos
150 térmicos na região que necessita de tratamento: redução da dor, redução
151 de espasmos musculares, aumento da extensibilidade tecidual e melhora
152 do fluxo sanguíneo local. Já efeitos atérmicos que se relacionam à
153 ocorrência e formação de microbolhas e ainda a micro agitação promovida
154 por estas bolhas no interior dos tecidos em decorrência do campo acústico
155 formado durante a aplicação do recurso. Além disso, utiliza-se o ultrassom
156 para facilitação do transporte de substâncias em tecidos humanos, além
157 da absorção das mesmas (HECCUS, 2011).

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

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

[Digite texto]

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

175 **Métodos**

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

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

193

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

194 Foram incluídos nesta revisão apenas ensaios clínicos, com uma data limite de
195 publicação, entre 2013 e 2021, os quais tivessem como intervenção do ultrassom

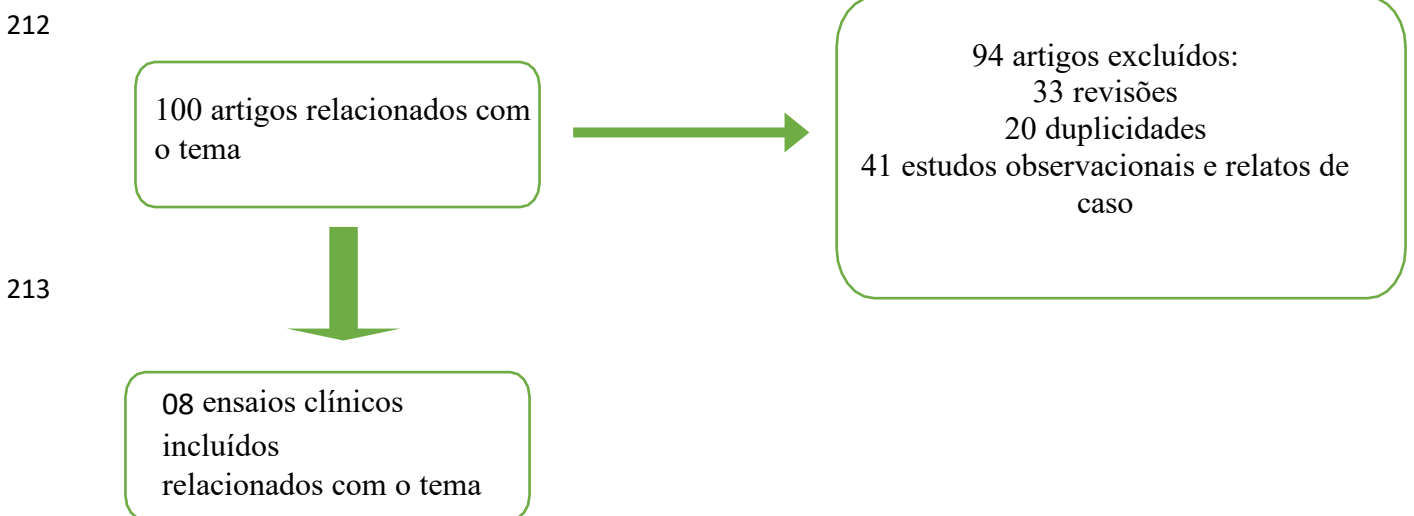
[Digite texto]

196 terapêutico com fonoforese em patologias musculoesqueléticas e alterações de
197 dor e inflamação.

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

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

211 Figura 1: Fluxograma da estratégia de busca dos artigos



214 Resultados:

215 A tabela 2 apresenta os resultados e desfechos dos estudos escolhidos, observou-se que a
216 maioria desses estudos usa desfechos semelhantes. Como resultado, em resumo, a maior
217 parte dos estudos concluiu que o uso da fonoforese foi eficaz para os desfechos avaliados,
218 em curto prazo, e principalmente essa conduta de tratamento eficaz facilitando na redução
219 da inflamação e quadro de dor e alterações musculoesqueléticas.

[Digite texto]

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

Autor	Periódico Ano	Tipo de estudo	Título do Estudo	Objetivos	Resultados	Pedro
ALTAN L et al. 2019	Ultrasonics (Guildford) 2019	Estudo clínico prospectivo, duplo-cego e randomizado.	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	Estudo clínico randomizado com alocação oculta, e com avaliador 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.	Rheumatology International 2018	Estudo comparativo, randomizado, cego simples.	Eficácia comparativa a curto prazo da fonoforese em gel e creme de ibuprofeno em pacientes com osteoartrite de joelho.	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

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 RAPAN W 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, controlado e randomizado	Eficácia terapêutica do Lofnac Gel via fonoforese no tratamento da dor lombar crônica inespecífica: um ensaio clínico randomizado.	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) quanto para o controle (F = 14,791, p < 0,001; F = 10,418, p < 0,001) grupos. Houve também diferença	6

		mizado.			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.	International Journal Of Physiotherapy 2016	Estudo clínico comparativo.	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

222 **Discussão**

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

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

238 Os estudos administraram o fármaco em forma creme ou de gel Boyaci et
239 al., 2013, Benlidayi et al., 2018, Luksura et al., 2013. De acordo com Altan 2019,

240 soluções em base cremosa demonstram ser um mal condutor das ondas do
241 ultrassom, entretanto, Benlidayi et al 2018, encontrou bons resultados com a
242 utilização de ibuprofeno em creme. No mesmo estudo, a aplicação do fármaco
243 em gel quando comparada com a aplicação em base cremosa mostrou-se
244 estatisticamente superior na melhora dos desfechos estudados.

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

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

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

266 Um estudo comparativo utilizando escina e salicilato de dietilamina em gel
267 em associação a fonoforese se mostrou altamente efetivo no alívio da dor e na
268 recuperação da amplitude de movimento dos pacientes. O estudo foi feito com
269 40 pacientes do sexo feminino do Ambulatório da Faculdade de Fisioterapia da
270 Universidade do Cairo que sofrem de OA do joelho, em que vinte pacientes com

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

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

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

[Digite texto]

302 **Conclusão**

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

310 **Declaração de conflito de interesses**

311 Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

312 **Declaração de financiamento**

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

314 **Referências**

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

317 Indian journal of orthopaedics, 2019. Disponível em:

318 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31673169/>. Acesso em 15 de novembro de
319 2023.

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

325 ANSEL H.C. Et al. **Farmacotécnica: Formas Farmacêuticas & Sistemas de**
326 **Liberção de Fármacos.** 6° ed., São Paulo: Editorial Premier; 2000, 398-400.
327 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)
328 [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.

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

[Digite texto]

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

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

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

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

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

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

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