



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**Eficácia da aplicação da técnica eletrólise percutânea
intra-tecidual no tendão supraespinhoso**

Joana Dias de Carvalho Marques Maia

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde - FP

36207@ufp.edu.pt

Mariana Cervaens

Doutorada em Biotecnologia e Saúde

Docente da Escola Superior de Saúde - FP

cervaens@ufp.edu.pt

Marcelo Pereira

Diretor Técnico de *Physio Clinic*

fisiomarcelopereira@hotmail.com

Porto, Julho de 2021

Resumo

Introdução: A tendinopatia do supraespinhoso é a patologia mais comum que atinge a coifa dos rotadores. **Objetivo:** Verificar a eficácia da técnica eletrólise percutânea intra-tecidual (EPI[®]) aliada aos exercícios excêntricos, quando comparada apenas aos exercícios excêntricos, na dor, funcionalidade e amplitude, em pacientes com tendinopatia do supraespinhoso. **Metodologia:** A amostra foi constituída por 12 pacientes das clínicas *Fisioon – Fisioterapia & Saúde Integral* e *PhysioClinic*, entre os 35 e os 79 anos, aos quais foram aplicados a Escala Numérica da Dor para avaliação subjetiva da dor, as escalas *The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire*, *Shoulder Pain and Disability Index* e *American Shoulder and Elbow Surgeons* para avaliação da funcionalidade do ombro e um goniómetro para avaliação das amplitudes articulares de movimento. Os participantes foram divididos por conveniência em dois grupos, o experimental, submetido ao tratamento com EPI[®] aliado a exercícios excêntricos e o controlo submetido apenas a exercícios excêntricos. **Resultados:** O grupo EPI apresentou melhorias significativas nas escalas aplicadas, dor em movimento e em três dos movimentos avaliados no ombro. No entanto, quando comparado com o grupo controlo não houve diferenças significativas em nenhuma variável. **Conclusão:** A intervenção terapêutica EPI[®] teve melhorias significativas na dor em movimento, funcionalidade e aumento de amplitude, mas não significativo quando comparado com o grupo de controlo. **Palavras-chave:** eletrólise percutânea, exercício excêntrico, dor, funcionalidade, amplitude, tendinopatia

Abstract

Introduction: Supraspinatus tendinopathy is the most common pathology that affects the rotator cuff. **Objective:** Verify the efficacy of intratissue percutaneous electrolysis (EPI[®]) associated with eccentric exercise when compared to the individual application of eccentric exercises in pain, function and range of motion, in patients with supraspinatus tendinopathy. **Methodology:** The sample consisted of 12 patients from the *Fisioon – Fisioterapia & Saúde Integral* e *PhysioClinic*, between 35 and 79 years old, to whom was applied the Numeric Pain Rating Scale (NPRS) for subjective pain assessment, The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire, Shoulder Pain and Disability Index e American Shoulder and Elbow Surgeons scales to assess shoulder functionality and a goniometer to assess joint range of motion. Participants were conveniently divided into two groups, experimental which was submitted to EPI[®] combined with eccentric exercises and the control group to whom was applied only eccentric exercises. **Results:** The EPI[®] group showed significant improvements on the applied scales, pain in motion and in three of the movements evaluated in the shoulder. However, when compared to the control group there was no significant improvement in any of the variables. **Conclusion:** The therapeutic intervention EPI[®] originated significant improvement on pain in motion, functionality and better range of motion but insignificant when compared to the control group. **Keywords:** percutaneous electrolysis, eccentric exercise, pain, functionality, range of motion, tendinopathy

Introdução

A anatomia do complexo articular do ombro permite uma grande amplitude de movimento. Este complexo engloba quatro articulações: a articulação gleno-umeral, a acrómio-clavicular, a esternoclavicular e a escapulo-torácica. O movimento dinâmico e a estabilização do complexo do ombro requerem a função conjunta das quatro articulações, para o movimento ocorrer (Roy, Moffet, McFadyen e Lirette, 2009).

A coifa dos rotadores é composta por um grupo de quatro músculos: o supraespinhoso, o infraespinhoso, o subescapular e o pequeno redondo. Estes músculos assistem nos movimentos de abdução, rotação interna e externa da glenoumeral. Quando contraem em simultâneo, criam forças vetoriais que promovem a estabilidade dinâmica da articulação glenoumeral mantendo a cabeça umeral centralizada na fossa glenoide (Gumina, 2017, p. 35; Sgroi e Cilent, 2018). A patologia da coifa dos rotadores é uma designação que abrange distúrbios como tendinopatia, bursite, síndrome de *impingement* bem como roturas e lesões dos músculos e tendões que a constituem (Grant, Arthur e Pichora, 2004).

As tendinopatias da coifa dos rotadores estão presentes em cerca de 30% da população e representam 50% a 70% dos problemas no ombro. A qualidade de vida em pacientes com tendinopatia da coifa é significativamente afetada pela limitação funcional, diminuição da amplitude de movimento (especialmente rotação externa e abdução), fraqueza muscular, dor e incapacidade de realizar ações aéreas (Dutton, 2010, p. 576; Abat et al., 2017).

Os mecanismos de lesão da tendinopatia da coifa dos rotadores podem ser extrínsecos, intrínsecos ou uma combinação de ambos. Os extrínsecos são definidos como aqueles que causam compressão dos tendões, fraqueza muscular, movimentos repetitivos e uso excessivo. Por outro lado, os intrínsecos são associados à degeneração do tendão, tais como a idade, alterações anatómicas e biomecânicas adquiridas, alterações vasculares e inflamatórias (Grant, Arthur e Pichora, 2004; Seitz et al., 2011; Abat et al., 2017).

Por norma, as roturas da coifa têm início no supraespinhoso. Este músculo atua como estabilizador superior da cabeça do úmero, evitando o impacto contra a superfície inferior do acrómio (Di Giacomo, Pouliart, Costantini e De Vita, 2008, p. 74). O facto de a região próxima da sua inserção (face posterior do tubérculo maior do úmero) ser hipovascularizada torna essa região mais vulnerável a lesões (Caires e Joner, 2018).

Os tratamentos para as lesões da coifa podem ser divididos em dois tipos: tratamento conservador e tratamento cirúrgico. O procedimento cirúrgico é recomendado em casos de dor persistente após tratamento conservador prolongado (Caires e Joner, 2018).

O tratamento conservador para a coifa dos rotadores inclui várias modalidades tais como a crioterapia, termoterapia, eletroterapia, acupuntura, *kinesiotape*, terapia por injeção e tratamento farmacológico (Jeanfavre, Husted e Leff, 2018). Pode, também, incluir massagem, repouso, exercícios de fortalecimento, excêntricos e alongamentos (Spargoli, 2018).

Ortega-Castillo e Medina-Pequeres (2016) referem que, os exercícios excêntricos são eficazes nas tendinopatias dos membros superiores para a diminuição de dor e aumento da força muscular. Segundo Macías-Hernández e Pérez-Ramírez (2014), o exercício excêntrico expõe o tendão a uma carga maior do que o concêntrico. Alguns dos inconvenientes deste tipo de treino prendem-se com a alta taxa de fadiga muscular e o risco de lesão, no caso de treino com técnicas inadequadas.

Os autores Hopman et al. (2013) apresentam uma *guideline* que suporta o uso de exercícios para o tratamento da tendinopatia da coifa dos rotadores. Esta recomendação é fundamentada pelas revisões sistemáticas e meta-análises que sustentam os efeitos dos exercícios anteriormente mencionados (Green, Buchbinder e Hetrick, 2003; Desjardins-Charbonneau et al., 2015; Page et al., 2016). Contudo, segundo DeJaco et al. (2016) os exercícios excêntricos não demonstraram ser mais benéficos que os convencionais. O autor Dimitrios (2015) destaca ainda que, os exercícios excêntricos não são eficazes em todos os pacientes com tendinopatia e que esta técnica é menos eficaz quando aplicada isoladamente.

Outra técnica que é usada para tratamento de patologias musculoesqueléticas é a eletrólise percutânea intra-tecidual (EPI[®]), uma técnica fisioterapêutica invasiva que consiste na aplicação de uma corrente galvânica, com uma agulha, no tecido mole (Valera-Garrido et al., 2013; Sánchez-Ibáñez, 2015). Isso gera a ativação do sistema imunológico (resposta inflamatória local) e do sistema nervoso central, produzindo analgesia e reparo do tecido lesado (Valera-Garrido e Minaya-Muñoz, 2020, p.4). Os estudos Arias-Buría, et al. (2015), de-Miguel-Valtierra, et al. (2018) e Rodríguez-Huguet, et al. (2020) sugerem a técnica EPI[®] para o tratamento de tendinopatias do tendão supraespinhoso, onde demonstra ter resultados positivos. No entanto, são poucos os estudos com qualidade metodológica sobre esta temática assim como aliada aos exercícios excêntricos.

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo verificar qual a eficácia da técnica EPI[®] aliada aos exercícios excêntricos, quando comparada apenas aos exercícios excêntricos, na dor, funcionalidade e amplitude, em pacientes com tendinopatia do supraespinhoso.

Metodologia

Tipo de estudo

Este estudo é longitudinal, prospetivo do tipo experimental.

Seleção da população e amostra

A população do estudo diz respeito a pacientes das clínicas *Fisioon* – Fisioterapia & Saúde Integral, em Amarante, e *PhysioClinic*, no Porto. Foram definidos como critérios de inclusão indivíduos com idades acima dos 18 anos; diagnóstico confirmado de tendinopatia do supraespinhoso crónica, por exame complementar de diagnóstico de imagem (ressonância magnética); não apresentar rotura e/ou calcificação do tendão supraespinhoso; não ter sofrido qualquer fratura na região; não apresentar qualquer tipo de implante metálico na região e aceitar em participar no estudo, por meio de consentimento informado (Meliscki et al., 2013). Os critérios de exclusão permitiram eliminar indivíduos submetidos a qualquer intervenção conservadora e/ou cirúrgica no braço; impossibilidade de aplicação de qualquer uma das técnicas de tratamento ou de avaliação por contra-indicação e apresentar outras lesões ou recidivas no ombro (Arias-Buría, 2015; Antoñanzas, 2017).

Em conformidade com os critérios de elegibilidade definidos, a amostra foi constituída por 12 indivíduos, entre os 35 e 79 anos. Desses participantes, 6 eram do sexo masculino e os restantes do sexo feminino. Os participantes foram alocados em dois grupos por conveniência, sendo que o momento de intervenção destes ocorreu em diferentes alturas. No Grupo EPI (GEPI), composto por 8 indivíduos, o tratamento baseou-se na aplicação da eletrólise percutânea intra-tecidual (EPI[®]), associado a exercícios excêntricos. No Grupo Controlo (GControlo), composto por 4 indivíduos, aplicou-se os mesmos exercícios excêntricos realizados pelo outro grupo.

Procedimentos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética da UFP e autorizado pela Direção da Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa.

Os participantes foram informados dos procedimentos a que iam ser submetidos, tais como a descrição da investigação e das intervenções a realizar. Posteriormente, foi-lhes pedido o consentimento informado, conforme a Declaração de Helsínquia, para a inclusão dos mesmos no projeto. Foram, ainda, informados sobre a possibilidade de desistirem em qualquer momento do estudo, sem quaisquer implicações. Todos os dados recolhidos foram utilizados única e exclusivamente neste estudo, sendo garantida a sua confidencialidade.

Parâmetros e Instrumentos de avaliação

As características sociodemográficas dos participantes foram adquiridas por meio de um questionário para obtenção dos dados relativos à idade, gênero, altura e peso (para cálculo do Índice de Massa Corporal – IMC), ombro lesado e cronicidade.

A intensidade da dor foi avaliada com recurso à Escala Numérica da Dor (END). Esta escala é composta por 11 pontos, que inicia no 0 (nenhuma dor) e termina em 10 (pior dor possível). A avaliação da dor foi relativa aos momentos em repouso, em movimento e durante a noite (Michener, Snyder e Leggin, 2011; Senbursa, Baltaci e Atay, 2011).

Quanto à capacidade funcional, utilizou-se os questionários DASH (*The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire*), SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*) e ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons*). A DASH é composta por 30 itens relativos ao grau de dificuldade no desempenho de atividades, intensidade dos sintomas de dor, fraqueza, rigidez e parestesia, comprometimento de atividades sociais, dificuldade para dormir e comprometimento psicológico, tendo como referência a semana anterior à aplicação do instrumento. Cada resposta é pontuada de 1 (nenhuma dificuldade) a 5 (incapaz) sendo que a pontuação total varia desde 0 (máxima funcionalidade) a 100 (máxima incapacidade) (Ruivo, Pezarat-Correia e Carita, 2015). Esta escala em questão foi traduzida e adaptada para português de Portugal. A consistência interna da mesma foi avaliada com um alfa de *Cronbach* de 0.95 (Santos e Gonçalves, 2006 *cit. in* Freitas, Vieira, Silveira e Palaio, 2016, p.30). O SPADI consiste em 13 itens que avaliam os domínios incapacidade e dor, associadas às disfunções do ombro. Cada item é pontuado de 0 (sem dificuldade) a 10 (não conseguiu fazer) e cada domínio é pontuado separadamente. A pontuação total varia de 0 a 100, sendo que quanto maior a pontuação, pior a situação de dor e/ou função do paciente (Martins, Napoles, Hoffman e Oliveira, 2010). A versão portuguesa apresenta uma consistência interna com um alfa de *Cronbach*, de 0.75 para a dimensão dor e de 0.84 para a dimensão atividade funcional (Duarte, 2002 *cit. in* Freitas, Vieira, Silveira e Palaio, 2016, p. 31).

Os autores Ruivo, Pezarat-Correia e Carita (2015) traduziram e adaptaram a escala ASES para português de Portugal. Esta escala apresenta uma consistência interna com um alfa de *Cronbach* de 0.80 e avalia a dor e a funcionalidade do ombro. Esta escala é composta por 1 item relativo à sintomatologia dolorosa e 10 itens relacionados com a funcionalidade do ombro. A pontuação varia entre 0 (máxima incapacidade) e 100 (máxima funcionalidade). A goniometria refere-se à medida dos ângulos articulares presentes nas articulações dos seres humanos (Maques, 2014). A goniometria do ombro foi avaliada em todos os participantes com recurso a um goniómetro (Kolber e Hanney, 2012), sendo registados todos os movimentos

fisiológicos ativos do ombro. Para o tratamento com a EPI[®] utilizou-se o dispositivo Physio Invasiva[®] (PRIM), agulhas de eletrólise não siliconadas Physio Invasiva[®] (PRIM) e o ecógrafo, Logic S8, General Eletric[®].

Procedimento Experimental

A recolha de dados teve início em abril de 2021 e término em julho de 2021. Todos os participantes do estudo, após assinarem o consentimento informado, responderam ao questionário relativo às características sociodemográficas. Posteriormente, os indivíduos foram avaliados com os instrumentos anteriormente mencionados, sendo que essa avaliação teve uma duração média de 15 minutos e foi realizada antes da primeira sessão de tratamento.

Como mencionado anteriormente, o GEPI foi submetido a tratamento por EPI[®] sendo que para a intervenção ecoguiada, o participante foi posicionado em decúbito dorsal, com o ombro lesado em posição neutra, e o fisioterapeuta do lado homolateral à intervenção (Valera-Garrido e Minaya-Muñoz, 2020). A técnica foi aplicada a uma intensidade de 3mA, duração de 3s e 3-4 impactos no tendão supraespinhoso. O elétrodo negativo, a agulha, foi inserido na pele, ecoguiado, em direção ao tendão supraespinhoso entre 30° a 45° e o elétrodo positivo colocou-se na mão homolateral do ombro afetado (Moreno, 2015; Valera-Garrido e Minaya-Muñoz, 2020).

Em ambos os grupos, o programa de exercícios implementado foi o mesmo. A intervenção baseou-se no programa de exercícios realizado por Rodríguez-Huguet et al. (2020). O programa executado foi constituído por três séries de doze a quinze repetições de três exercícios excêntricos diferentes. As intervenções foram aplicadas uma vez por semana, durante um mês, perfazendo um total de 4 sessões de tratamento, por um fisioterapeuta com mais de 5 anos de experiência. Como referido anteriormente, os momentos da recolha de dados e de intervenção foram diferentes entre os grupos.

Após o término dos tratamentos, os participantes foram reavaliados com recurso aos mesmos instrumentos de avaliação.

Procedimentos estatísticos

O tratamento dos dados foi efetuado através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 27 da IBM® para o Windows. Foi realizada a análise descritiva das variáveis quantitativas através da mediana e do intervalo interquartil. Para análise das variáveis idades e IMC foi utilizado o teste de Mann-Whitney para verificar a existência de diferenças estatísticas significativas entre os grupos em estudo. Para comparar os momentos iniciais e finais, dentro dos grupos, nas variáveis: DASH, SPADI, ASES, END e goniometria foi utilizado o teste de Wilcoxon. Para comparar os momentos iniciais e finais, entre os dois grupos, nas mesmas variáveis anteriormente mencionadas utilizou-se o teste de Mann-Whitney. O nível de significância considerado foi abaixo de 0,05.

Resultados

No presente estudo participaram 12 indivíduos com tendinopatia do supraespinhoso com uma evolução sintomática superior a três semanas, sendo 50% do sexo feminino e 50% do sexo masculino. A distribuição foi realizada por conveniência, tendo o GEPI 8 indivíduos e o GControlo, 4. O GEPI foi constituído por 5 participantes do sexo masculino e 3 do sexo feminino, correspondente a 62,5% e 37,5%, respetivamente. Contrariamente, o GControlo foi composto por 1 indivíduo do sexo masculino e 3 do sexo feminino, equivalente a 25% e 75%, respetivamente.

Dos 8 indivíduos que constituíam o GEPI 75%, ou seja, 6 indivíduos, apresentavam lesão no ombro direito e os restantes 25%, 2 indivíduos, no ombro esquerdo. No GControlo, a percentagem foi semelhante (75% no ombro direito e 25% no ombro esquerdo, equivalente a 3 e 1 indivíduos, respetivamente).

A tabela 1 representa a caracterização da amostra relativamente à idade e ao IMC dos indivíduos, por grupo.

Tabela 1. Caracterização da Amostra, quanto à idade e IMC

	Idade (anos)		IMC (Kg/m ²)	
	Mediana	I.I	Mediana	I.I
Grupo EPI	55,50	25	27,03	4,34
Grupo Controlo	51,00	32	27,08	2,28
p (M.W)	0,865		0,610	

Legenda: M.W (Mann-Whitney); IMC (Índice de Massa Corporal); I.I (Intervalo-Interquartil).

A mediana de idades no GEPI foi 55,50 anos, como descrito na tabela 1, e de 51,00 anos no GControlo. O IMC foi calculado a partir do peso e altura dos participantes sendo que a mediana desta variável foi de 27,03 e 27,08 kg/m² no GEPI e GControlo, respetivamente. Estes valores permitiram concluir que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

A tabela 2 apresenta os valores relativos às pontuações totais das escalas de avaliação do ombro DASH, SPADI e ASES obtidas antes e depois da intervenção terapêutica.

Tabela 2. Comparação das escalas DASH, SPADI e ASES antes e depois do estudo

		Grupo EPI	Grupo Controlo	p (M.W)
DASH antes	Mediana	51,66	45,84	0,497
	I.I	26,05	22,70	
DASH depois	Mediana	34,16	31,25	0,608
	I.I	27,29	24,36	
p (W)		0,012*	0,144	
SPADI antes	Mediana	65,39	60,00	0,307
	I.I	23,47	23,66	
SPADI depois	Mediana	54,23	52,31	0,552
	I.I	22,50	18,66	
p (W)		0,012*	0,066	
ASES antes	Mediana	70,00	58,34	0,392
	I.I	14,99	29,58	
ASES depois	Mediana	81,67	70,83	0,126
	I.I	17,91	28,75	
p (W)		0,012*	0,109	

Legenda: M.W (Mann-Whitney); W (Wilcoxon); I.I (Intervalo-Interquartil); DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand); SPADI (Shoulder Pain and Disability Index); ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form); * p<0,05.

Analisando a tabela 2, verifica-se que existem melhorias estatisticamente significativas dentro do GEPI nas três escalas utilizadas. Contudo, o teste de Mann-Whitney permitiu verificar que não há diferenças significativas entre os grupos.

Na tabela 3 estão mencionados os valores referentes à dor sentida, pelos participantes, durante a noite, em repouso e em movimento, medida pela Escala Numérica da Dor (END), obtidos antes e depois do estudo.

Tabela 3. Comparação da dor (Escala Numérica da Dor) antes e depois do estudo

		Grupo EPI	Grupo Controlo	p (M.W)
Dor noite antes	Mediana	0,00	3,50	0,464
	I.I	7,00	6,00	
Dor noite depois	Mediana	0,00	2,00	0,343
	I.I	3,00	5,00	
p (W)		0,109	0,180	
Dor repouso antes	Mediana	1,00	3,50	0,593
	I.I	6,00	5,00	
Dor repouso depois	Mediana	0,00	2,00	0,126
	I.I	2,00	4,00	
p (W)		0,066	0,317	
Dor movimento antes	Mediana	4,00	4,00	1,000
	I.I	3,00	1,00	
Dor movimento depois	Mediana	0,50	1,50	0,368
	I.I	2,00	3,00	
p (W)		0,011*	0,109	

Legenda: M.W (Mann-Whitney); W (Wilcoxon); I.I (Intervalo-Interquartil); * p<0,05.

A análise da tabela 3 permitiu aferir que não existem diferenças significativas, em ambos os grupos, ao nível da dor noturna e em repouso. O mesmo não se verificou na dor em movimento uma vez que se detetaram diferenças estatisticamente significativas, no GEPI (p=0,011), após

a intervenção. O teste de Mann-Whitney possibilitou concluir que em nenhum momento houve diferenças significativas entre os dois grupos.

Os valores relativos à goniometria do ombro, avaliados com o auxílio de um goniómetro, antes e depois do estudo, estão referidos na tabela 4.

Tabela 4. Comparação dos valores da goniometria ativa antes e depois do estudo

		Grupo EPI	Grupo Controlo	p (M.W)
Flexão antes	Mediana	153,00	151,50	0,671
	I.I	16,00	34,00	
Flexão depois	Mediana	155,00	150,00	0,864
	I.I	12,00	29,00	
p (W)		0,027*	0,461	
Hiperextensão antes	Mediana	34,00	32,50	0,864
	I.I	17,00	26,00	
Hiperextensão depois	Mediana	35,50	37,50	0,797
	I.I	15,00	24,00	
p (W)		0,066	0,180	
Abdução antes	Mediana	140,00	150,00	0,139
	I.I	22,00	15,00	
Abdução depois	Mediana	143,50	160,00	0,500
	I.I	21,00	20,00	
p (W)		0,027*	0,109	
Rotação interna antes	Mediana	57,00	59,00	0,797
	I.I	20,00	21,00	
Rotação interna depois	Mediana	57,50	59,50	0,932
	I.I	21,00	22,00	
p (W)		0,102	0,317	
Rotação externa antes	Mediana	74,00	77,00	0,860
	I.I	14,00	17,00	
Rotação externa depois	Mediana	75,00	82,00	0,123
	I.I	12,00	5,00	
p (W)		0,063	0,066	
Abdução horizontal antes	Mediana	102,00	98,00	0,232
	I.I	18,00	17,00	
Abdução horizontal depois	Mediana	102,00	109,00	0,797
	I.I	14,00	21,00	
p (W)		0,108	0,109	
Adução horizontal antes	Mediana	102,50	115,00	0,384
	I.I	29,00	27,00	
Adução horizontal depois	Mediana	105,50	118,00	0,201
	I.I	30,00	27,00	
p (W)		0,034*	0,109	

Legenda: M.W (Mann-Whitney); W (Wilcoxon); I.I (Intervalo-Interquartil); * p<0,05.

No GEPI três dos movimentos melhoraram significativamente, enquanto no GControlo nenhum movimento apresentou melhorias significativas após a intervenção. A partir do teste de Mann-Whitney foi possível verificar novamente que, quando comparado os dois grupos, não se verificou diferenças estatisticamente significativas nos diferentes movimentos avaliados.

Discussão

A tendinopatia do supraespinhoso é uma das causas mais comuns de sintomatologia dolorosa nos ombros. Esta ocorre devido à compressão mecânica e abrasão, das estruturas localizadas no espaço subacromial, contra a superfície ântero-inferior do acrómio e do ligamento coracoacromial. Geralmente o tendão do supraespinhoso é o mais lesado, especialmente durante a elevação do braço (Meliscki et al., 2013). Atualmente existe uma enorme variedade de modalidades de tratamento para as tendinopatias. Todavia, fatores como a variação dos resultados obtidos e a dificuldade de acesso podem dificultar a decisão de qual a terapêutica a adotar (Meliscki et al., 2013; Jeanfavre, Husted e Leff, 2018).

O presente trabalho teve como objetivo verificar os efeitos da técnica EPI[®] aliada aos exercícios excêntricos, em pacientes com tendinopatia do supraespinhoso. Sanchez-Ibañez et al. (2013) afirmam, com base na literatura e na experiência clínica, que a EPI[®] tem efeitos positivos na recuperação das tendinopatias. A aplicação da técnica, em conjunto com a realização de exercícios excêntricos, traz benefícios que levam à recuperação anatômica e funcional do tendão. Todos os participantes realizaram tratamento convencional, especificamente 3 séries de 12 a 15 repetições de três tipos de exercícios excêntricos diferentes, baseados no programa de exercícios de Rodríguez-Huguet et al. (2020).

A técnica de EPI[®] foi aplicada uma vez por semana, durante um mês, perfazendo um total de 4 sessões de tratamento. Com este período de implementação das técnicas terapêuticas, constatou-se que a associação de exercícios excêntricos e EPI[®] promoveu uma melhoria em determinadas variáveis da DASH, SPADI e ASES, ou seja, desempenho/funcionalidade nas tarefas da vida diária, vida psicossocial, dificuldade para dormir, sintomatologia dolorosa, entre outros sintomas (fraqueza, rigidez e parestesias), e na disfuncionalidade do ombro. Outro benefício da associação da técnica de EPI[®] com a execução de exercícios excêntricos foi a redução de dor aquando da realização de movimentos, nomeadamente flexão, abdução, e adução horizontal. Estes resultados assemelham-se aos observados por Rodríguez-Huguet et al. (2020) que também demonstraram a eficácia da EPI[®]. São vários os autores que relacionam a positividade do tratamento com intervenção da EPI[®], devido à reação eletroquímica que tem como objetivo facilitar a fagocitose e regenerar o tendão lesado, em pacientes com sintomatologia aguda e crónica, a curto e a longo prazo (Gómez-Chiguano et al., 2020). Abat et al. (2014) relataram bons resultados no tratamento da tendinopatia do rotuliano tanto a curto como a longo prazo, comparativamente ao grupo de controlo. Moreno, Mattiussi e Nuñez (2016) obtiveram, igualmente, resultados promissores no tratamento da dor subaguda e crónica, na virilha, relacionada com o músculo reto abdominal, em jogadores de futebol profissional. Os autores Valera-Garrido, Minaya-Muñoz e Medina-

Mirapeix (2014), no seu estudo, mencionam que a sintomatologia e as alterações estruturais degenerativas na epicondralgia lateral foram reduzidas, em pacientes com lesão crónica, com baixas recorrências de médio a longo prazo. É de salientar que os últimos dois estudos mencionados não apresentam grupo de controlo, o que interfere com a validade das eficácias obtidas. Relativamente à duração e frequência das intervenções, a técnica de EPI[®] foi aplicada uma vez por semana, durante quatro semanas. Nos estudos de Arias-Buría et al. (2015) e Rodríguez-Huguet et al. (2020) tanto a frequência semanal como o total das sessões foram idênticas ao presente estudo. Contudo, de-Miguel-Valtierra et al. (2018) prolongaram o tratamento para cinco semanas. Tendo em conta os resultados, a durabilidade da aplicação, entre 4 ou 5 semanas, não afetou a eficácia da técnica, uma vez que todos os estudos demonstraram resultados positivos.

A lesão do tendão do supraespinhoso foi diagnosticada, no presente estudo, através da ressonância magnética. Existem outras formas de diagnosticar esta tendinopatia, tais como o teste de Hawkins–Kennedy, um arco de dor durante a abdução, áreas hipocogeneidade na ecografia, dor no movimento ativo, hiperalgesia na compressão com o algómetro na zona de inserção teno-óssea, avaliadas no estudo de Rodríguez-Huguet et al. (2020).

Quanto à cronicidade da lesão do supraespinhoso, os pacientes deste estudo encontravam-se numa fase crónica, período a partir do qual se verificam alterações degenerativas no tendão. Esta classificação está de acordo com Rutland et al. (2010), os quais definem uma tendinopatia em fase aguda quando o seu início foi há 3 - 6 semanas e em fase crónica após 6 semanas. A uniformidade desta característica torna as amostras passíveis de comparação entre si.

A amostra em estudo foi constituída por uma população adulta, de ambos os géneros, com uma mediana de idades entre 51 e 55 anos, não havendo diferenças significativas entre grupos, e pertencendo à faixa etária com maior prevalência desta lesão, que, e em concordância com Pribicevic (2012), a tendinopatia da coifa dos rotadores ocorre mais frequentemente entre os 45 e 65 anos.

Maioritariamente a lesão estava instalada no ombro direito. Supostamente, embora não tivesse sido mencionada, uma das possíveis explicações poderá ser a preferência do membro na utilização durante as tarefas diárias e/ou laborais. No entanto, a dominância não foi questionada no presente estudo.

A investigação de Gumina et al. (2014) revela que a obesidade é um fator de risco para a ocorrência de lesões da coifa dos rotadores, em ambos os sexos. No presente estudo, verificou-se que o IMC apresentado (aproximadamente 27 Kg/m²) é considerado pré-obesidade, segundo os parâmetros estipulados pela *World Health Organization* (de 25,0-29,9 kg/m²). Contudo, não foi analisada a sua associação.

De forma a avaliar os efeitos do tratamento, foi avaliada a intensidade da dor, com recurso à END, no início e no fim do estudo. Os participantes que apenas realizaram exercícios excêntricos não obtiveram reduções algicas, tanto à noite como em repouso e em movimento. Já os participantes que associaram a EPI[®] aos exercícios, referiram menos dor durante os movimentos. Relativamente à intervenção por EPI[®], os estudos de Arias-Buría et al. (2015), de-Miguel-Valtierra et al. (2018) e Rodríguez- Huguet et al. (2020), que utilizaram a END, demonstraram melhores resultados, ao nível da dor, nos grupos em que foi utilizada a técnica. Todavia, o primeiro e segundo estudo teve o mesmo objetivo que a presente investigação, mas na dor subacromial, e o terceiro no tendão supra-espinhoso comparando a EPI[®] com a punção seca. Porém, a melhoria sentida pelos participantes do presente estudo, não teve significado estatístico. Estes resultados poder-se-ão dever ao número de participantes ser reduzido.

No que diz respeito aos movimentos do ombro, na tendinopatia da coifa, a abdução é, por norma, o mais afetado (Miranda et al., 2003). Após a aplicação da EPI[®] verificou-se que este movimento melhorou significativamente, assim como o movimento flexão e adução horizontal. Este resultado pode ser explicado pelo efeito mecânico e elétrico surtidos pela técnica, provocados pelo movimento da agulha e corrente galvânica, respetivamente (Valera-Garrido e Minaya-Muñoz, 2020, p.8). Assim, o ganho de amplitudes articulares também poderá significar um melhor reposicionamento umeral, uma menor compressão estrutural, ocasionados por uma possível libertação dos tecidos moles ou redução de um processo inflamatório existente.

A técnica terapêutica EPI[®] aparenta ter um bom custo benefício ao permitir resultados positivos num tempo reduzido, de forma segura, podendo ser utilizada em simultâneo com outras intervenções. Contudo, requer um bom investimento e, segundo Rodríguez-Huguet et al. (2020), as evidências sobre os efeitos da EPI[®] são diminutas.

Apesar dos participantes do presente estudo que realizaram apenas exercícios excêntricos não terem tido qualquer efeito significativo na melhoria dos sinais e sintomas, assim como da funcionalidade e qualidade na realização das tarefas diárias, como mencionado anteriormente, Hopman et al. (2013) apresentam uma *guideline* que suporta o uso de exercícios para o tratamento da tendinopatia da coifa dos rotadores. Estes dados não vão ao encontro dos encontrados no estudo de Roos, Engstrom, Lagerquist e Soderberg (2004), onde os exercícios excêntricos diminuíram a dor e melhoraram a função em caso de tendinopatia do Aquiles.

Limitações do estudo

Tendo em conta o anteriormente exposto, era essencial a presença de um grupo de controlo com maior número amostral, para que fosse possível analisar a efetividade da realização dos exercícios terapêuticos em si, ou a vantagem de associar a aplicação da EPI[®]. Neste estudo, ao ter-se constatado diferenças significativas após a intervenção associada de EPI[®] e exercícios excêntricos, mas sem diferenças relativamente ao grupo de exercícios, leva-nos a crer que se o tempo de seguimento fosse superior assim com o número de participantes, os resultados poderiam estimar um bom contributo para o tratamento da lesão do supraespinhoso, em fase crónica.

Conclusão

Após a análise dos resultados e a sua discussão, verificou-se que a aplicação da EPI[®] teve melhorias significativas na dor em movimento, funcionalidade através da aplicação das escalas e aumento de amplitude na flexão, abdução e adução horizontal, mas nenhum ganho foi significativo quando comparado com o grupo de controlo.

Sugestões para futuros estudos

Considera-se necessário mais estudos, preferencialmente randomizados controlados, que permitam aferir a eficácia da EPI[®] com uma amostra maior e com mais tempo de intervenção e respetivo *follow-up*.

Bibliografia

- Abat, F., Alfredson, H., Cucchiarini, M., Madry, H., Marmotti, A., Mouton, C., Oliveira, J., Pereira, H., Peretti, G., Romero-Rodriguez, D., Spang, C., Stephen, J., van Bergen, C. E de Girolamo, L. (2017). Current trends in tendinopathy: consensus of the ESSKA basic science committee. Part I: biology, biomechanics, anatomy and an exercise-based approach. *Journal of experimental orthopaedics*, 4(1), 18.
- Abat, F., Gelber, P., Polidori, F, Monllau, J. e Sanchez-Ibañez, J. (2014). Clinical results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI[®]) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 23(4), 1046-1052.
- Antoñanzas, M. (2017). Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI[®]). *Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo*, 9, 62-67.
- Arias-Buría, J., Truyols-Domínguez, S., Valero-Alcaide, R., Salom-Moreno, J., Atín- Arratibel, M. e Fernández-de-Las-Peñas, C. (2015). Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis and Eccentric Exercises for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Evidence- Based Complementary Alternative Medicine*, 2015, 1-9.

- Caires, S. e Joner, C. (2018). Reabilitação fisioterapêutica no pós-operatório imediato e tardio de lesões do manguito rotador. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, 9(2), 778-785.
- Dejaco, B., Habets, B., Loon, C., Grinsven, S. e Cingel, R. (2016). Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(7), 2051-2059.
- De-Miguel-Valtierra, L., Salom-Moreno, J., Fernández-de-las-peñas, C., Cleland, J. e Arias-Buria, J. (2018), Ultrasound-Guided Application of Percutaneous Electrolysis as an Adjunct to Exercise and Manual Therapy for Subacromial Pain Syndrome: a Randomized Clinical Trial. *The Journal of Pain*, 19(10), 1201-1210.
- Desjardins-Charbonneau, A., Roy, J., Dionne, C., Frémont, P., Macdermid, J. e Desmeules, F. (2015). The Efficacy of Manual Therapy for Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(5), 330-350.
- Di Giacomo, G., Pouliart, N., Costantini, A. e De Vita, A. (2008). *Atlas of Functional Shoulder Anatomy*, 1ª ed. Springer, Verlag, Italia.
- Dimitrios, S. (2015). Exercise for tendinopathy. *World journal of methodology*, 5(2), 51–54.
- Dutton, M. (2010). *Fisioterapia Ortopédica: exame, avaliação e intervenção*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Freitas, A., Vieira, C., Silveira, J. e Palaio, J. (2016). Qualidade dos Instrumentos de Autorresposta que medem a Funcionalidade do Membro Superior em Condições Músculo- Esqueléticas do Ombro – Revisão Sistemática. Instituto Politécnico de Leiria. Disponível em: <https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/1987> [Acedido em 10-06-2021].
- Gómez- Chiguano, G., Navarro-Santana, M., Cleland, J., Arias-Burúa, J., Fernández-de-las-Peñas, C., Ortega-Santiago, R. e Plaza-Manzano, G. (2020). Effectiveness of Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis for Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta- Analysis. *Pain Medicine*, 0(0), 1-17.
- Grant, H., Arthur, A. e Pichora, D. (2004). Evaluation of interventions for rotator cuff pathology: a systematic review. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 17(2), 274–299.
- Green, S., Buchbinder, R. e Hetrick, S. (2003). Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Systematic Reviews*, (3), 1-110.
- Gumina, S. (2017). *Rotator Cuff Tear: Pathogenesis, Evaluation and Treatment*. 1ªed. Springer, Rome, Italy.
- Gumina, S., Candela, V., Passaretti, D., Latino, G., Venditto, T., Mariani, L. e Santilli, V. (2014). The association between body fat and rotator cuff tear: the influence on rotator cuff tear sizes. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23, 1669-1674.
- Hopman, K., Krahe, L., Lukersmith, S., McColl, A. e Vine, K. (2013). Clinical Practice Guidelines for the Management of Rotator Cuff Syndrome in the Workplace. The University of New South Wales. Disponível em: <https://rcs.med.unsw.edu.au/sites/default/files/rcs/page/RotatorCuffSyndromeGuidelines.pdf> [Acedido em 14-06-2021].

- Jeanfavre, M., Husted, S. e Leff, G. (2018). Exercise therapy in the non-operative treatment of full-thickness rotator cuff tears: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(3), 335-378.
- Kolber, M. e Hanney, W. (2012). The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. *International journal of sports physical therapy*, 7(3), 306-313.
- Macías-Hernández, S. e Pérez-Ramírez, L. (2014). Eccentric strength training for rotator cuff tendinopathies with subacromial impingement. Current evidence. *Cirurgía y Cirujanos*, 83(1),74-90.
- Marques, A. (2014). *Manual de Goniometria*. 3ª ed. Editora Manole. São Paulo, Brasil.
- Martins, J., Napoles, B., Hoffman, C. e Oliveira, A. (2010). Versão brasileira do Shoulder Pain and Disability Index: tradução, adaptação cultural e confiabilidade. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(6), 527-536.
- Meliscki, G., Munhoz, P., Carneseca, E., Junior, M. e Giglio, C. (2013). Diferentes modalidades terapêuticas no tratamento da tendinopatia do supraespinhoso. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 26(2), 201-207.
- Michener, L., Snyder, A. e Leggin, B. (2011). Responsiveness of the Numeric Pain Rating Scale in Patients with Shoulder Pain and the Effect of Surgical Status. *Journal of Sport Rehabilitation*, 20(1), 115–128.
- Miranda, L., Cristóvam, M., Agostinho, E., Costa, M., Sena, S. e Gonçalves, L. (2003). Patologia periarticular de causa laboral do membro superior: diagnóstico e prevenção. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 28, 27-41.
- Moreno, C., Mattiussi, G., Nuñez, F. (2016). Therapeutic results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) in the treatment of rectus abdominis-related groin pain in professional footballers: a pilot study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56, 1171–1178.
- Moreno, M. (2015). Results of the Electrolysis Percutaneous Intratissue in the shoulder pain: infraspinatus, A Randomized Controlled Trial. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 29(1), 76-87.
- Ortega-Castillo, M. e Medina-Pequeres, I. (2016). Effectiveness of the eccentric exercise therapy in physically active adults with symptomatic shoulder impingement or lateral epicondylar tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 438-453.
- Page, M., Green, S., McBain, B., Surace, S., Deitch, J., Lyttle, N., Mrocki, M. e Buchbinder, R. (2016). Manual therapy and exercise for rotator cuff disease (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6, 1-346.
- Pribicevic, M. (2012). The Epidemiology of Shoulder Pain: A Narrative Review of the Literature. *Pain in Perspective*, 147-184.
- Rodríguez-Huguet, M., Góngora-Rodríguez, J., Rodríguez-Huguet, P., Ibañez-Vera, A., Rodríguez-Almagro, D., Martín-Valero, R., Díaz-Fernández, Á. e Lomas-Veja, R. (2020). Effectiveness of Percutaneous Electrolysis in Supraspinatus Tendinopathy: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6), 1837.

- Roos, E., Engstrom, M., Lagerquist, A. e Soderberg, B. (2004). Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy – a randomized trial with 1-year follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 286-95.
- Roy, J., Moffer, H., McFadyen, B. e Lirette, R. (2009) Impact of movement training on upper limb motor strategies in persons with shoulder impingement syndrome. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, 1(8), 1-11.
- Ruivo, R., Pezarat-Correia, P. e Carita, A. (2015). Versão Portuguesa do American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form (ASES). *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia*, 23(4), 288-297.
- Rutland, M., O’Connell, D., Brismée, J., Sizer, P., Apte, G. e O’Connell. J. (2010). *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5(3), 166-178.
- Sánchez-Ibáñez J. (2015). Ultrasound-Guided Epi[®] Technique, New Treatment for Degenerative Tendinopathy. *Journal of Nursing & Care*, 4(6), 1-4.
- Sanchez-Ibáñez, J., Colmena, C., Benabent, J., Garcia-Herreros, S. e Valles, S. (2013). New Technique in Tendon Sport Recovery. Percutaneous Electrolysis Intratissues (EPI[®]). *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 1(2), 1.
- Seitz, A., McClure, P., Finucane, S., Boardmann III, N. e Michener, L. (2011). Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both?. *Clinical Biomechanics*, 26 (2011), 1-12.
- Şenbursa, G., Baltacı, G. e Atay, Ö. (2011). The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. *Acta Orthopaedica Traumatologica Turcica*, 45(3), 162-167.
- Sgroi, T. e Cilenti, M. (2018). Rotator cuff repair: post-operative rehabilitation concepts. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 11(1), 86–91.
- Spargoli, G. (2018). Supraspinatus tendon pathomechanics: a current concepts review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(6), 1083–1094.
- Valera-Garrido, F. e Minaya-Muñoz, F. (2020). *Electrolisis percutánea musculoesquelética. Tendón y bursa*. 1ªed. España, Elsevier.
- Valera-Garrido, F., Minaya-Muñoz, F. e Medina-Mirapeix, F. (2014). Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis in chronic lateral epicondylitis: short-term and long-term results. *Acupuncture in Medicine*, 32, 446-454.
- Valera-Garrido, F., Minaya-Muñoz, F., Sánchez-Ibáñez, J., García-Palencia, P., Valderrama-Canales, F., Medina-Mirapeix, F., Polidori, F. (2013). Comparison of the acute inflammatory response and proliferation of dry needling and electrolysis percutaneous intratissue (EPI) in healthy rat achilles tendons. *British Journal of Sports Medicine*, 43, e2.