

Artigo de Revisão Sistemática

Terapia de ondas de choque extra-corpórea na tendinite calcificante do ombro: Revisão sistemática

Extracorporeal shock wave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder:
Systematic review

Duílio Argílio^{1*}, Diogo Campos¹, Sandra Alves¹

¹Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa.

Pressupostos Teóricos: A tendinite calcificante do ombro constitui uma das tendinopatias mais prevalentes na população. Recentemente, a terapia de onda choque extra-corpórea (ESWT) tem sido avançada como uma forma de tratamento conservador, com eficácia na sintomatologia resultante da tendinite calcificante do ombro.

Objectivos: Verificar a eficácia da ESWT no tratamento da tendinite calcificante do ombro, aferindo-se a eficácia da mesma na redução da dor, alterações do depósito de cálcio, aumento da funcionalidade e amplitude de movimento do ombro, e quais os parâmetros de aplicação mais eficazes na patologia.

Metodologia: Identificaram-se os ensaios com alocação aleatória que investigassem a aplicação de ESWT na tendinite calcificante do ombro, através de uma pesquisa em diversas bases de dados internacionais electrónicas. Foram aplicados os critérios de selecção da amostra, procedendo-se em seguida à análise e extracção de dados dos estudos seleccionados. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada com a escala PEDro.

Resultados: Foram incluídos seis estudos, resultando na obtenção de evidência sugerindo a ESWT como sendo eficaz no tratamento da tendinite calcificante do ombro, comparativamente a outros tratamentos activos e placebo. A ESWT de alta energia produz significativamente melhores resultados do que a de baixa energia.

Conclusão: A ESWT para a tendinite calcificante do ombro aparenta ser eficaz no alívio da dor, na melhoria da

funcionalidade do ombro e na reabsorção dos depósitos de cálcio. No entanto, estas conclusões terão de ser consideradas à luz das limitações apresentadas pelos estudos incluídos na revisão.

Theoretical Assumptions: Calcifying tendinitis of the shoulder is one of the most prevalent tendinopathies affecting the population. Recently, extracorporeal shock wave therapy (ESWT) has been advanced as a effective form of conservative treatment in calcifying tendinitis of the shoulder.

Purpose: Assess the effectiveness of ESWT in the management of calcifying tendinitis of the shoulder, ascertain its effectiveness in pain reduction, calcium deposits modifications, increased function and range of motion of the shoulder, and assess the parameters of application of ESWT, which may be more effective in calcifying tendinitis of the shoulder.

Methodology: Randomized controlled trials were identified to investigate the application of ESWT in calcifying tendinitis of the shoulder through an electronic search in various international databases. After assessment of selection criteria of the sample, extraction and analysis of data from selected studies was conducted, with methodological quality of studies being assessed with the PEDro scale.

Results: Six studies were included, resulting in evidence suggesting ESWT as being effective in the treatment of calcifying tendinitis of the shoulder, compared to other active treatments and sham treatment (placebo). High-energy ESWT produces significantly better outcomes than low-energy.

Conclusion: ESWT for calcifying tendinitis of the shoulder appears to be effective in pain relief, shoulder function restoration and calcium deposits resorption. However, these conclusions must be considered in light of the limitations presented by the studies included in the review.

PALAVRAS-CHAVE: Revisão sistemática; tendinite calcificante; ombro; terapia de onda choque extra-corpórea; eficácia; ESWT.

KEY WORDS: Systematic review; calcifying tendinitis; shoulder; extracorporeal shock wave therapy; effectiveness; ESWT.

* **Correspondência:** Duílio Argílio. Email: duilio3@gmail.com

INTRODUÇÃO

A tendinite calcificante do ombro constitui uma das tendinopatias mais prevalentes na população, apresentando uma incidência de 2,7% a 7,5% na população em geral, e representando aproximadamente 10% de todos os casos sintomáticos do ombro. É uma doença que afecta maioritariamente indivíduos entre os 30 e os 60 anos de idade, sendo sintomática em 50% dos casos (Bosworth, 1941, McKendry *et al.*, 1982, Gschwend, 1989, citados por Mouzopoulos, Stamatakis, Mouzopoulos & Tzurbakis, 2007; Welfling *et al.*, 1965, Ruttimann, 1959, citados por Rockwood Jr., Matsen III, Wirth & Lippitt, 2009).

O conhecimento acerca da patogénese da tendinite calcificante do ombro é limitado, e consequentemente poucas terapias comprovadas como sendo eficazes nesta condição estão disponíveis. Ampla evidência sugere que, as calcificações tendinosas agravam as manifestações clínicas da tendinopatia, sendo que muitas vezes esta condição é resistente ao tratamento (Gohr, Fahey & Rosenthal, 2007).

Existe uma grande lacuna em termos de evidência científica no que concerne ao tratamento conservador da tendinite calcificante do ombro (Rupp, Seil & Kohn, 2000; Lam, Bhatia, van Rooyen & de Beer, 2006). Não obstante deste facto, este constitui-se como o tipo de tratamento geralmente implementado, envolvendo diversos procedimentos, tais como:

1. Anti-inflamatórios não esteróides;
2. Irrigação-aspiração do depósito de cálcio;
3. Injecções de esteróides no espaço subacromial;
4. Fisioterapia (diversas modalidades terapêuticas, massagem transversal profunda, mobilização, etc.);
5. Iontoforese (Rupp *et al.*, 2000; Harniman, Currence, Kennedy & Beaton, 2004; Mouzopoulos *et al.*, 2007; Rockwood Jr. *et al.*, 2009).

O facto de cerca de 10% dos casos sintomáticos de tendinite calcificante do ombro serem resistentes ao tratamento conservador comumente implementado leva a que, a grande maioria tenha indicação para remoção cirúrgica do depósito de cálcio. Esta situação acarreta posteriormente, longos períodos de recuperação, associados a uma maior frequência de complicações no pós-operatório e consequentes repercussões funcionais (Rupp *et al.*, 2000; Lam *et al.*, 2006).

Recentemente, a terapia de onda choque extra-corpórea, adiante designada pelo acrónimo ESWT (*extracorporeal shock-wave therapy*), tem sido sugerida como uma forma de tratamento conservador de natureza não invasiva, requerendo pouco tempo de recuperação com complicações mínimas, tornando-a uma possível alternativa promissora ao tratamento cirúrgico, com eficácia na sintomatologia resultante da tendinite calcificante do ombro (Rupp *et al.*, 2000; Chung & Wiley, 2002; Harniman *et al.*, 2004; Lam *et al.*, 2006; Woodward, 2007).

De acordo com Mouzopoulos *et al.* (2007), a eficácia da ESWT depende da quantidade total de energia aplicada, do número de sessões de tratamento, da frequência da onda de choque fornecida por segundo, do método de aplicação, das características radiológicas/morfológicas do depósito de cálcio e da percentagem de desintegração deste. A maioria dos estudos parece indicar que, enquanto existe uma melhoria dos sintomas do paciente a curto prazo, a longo prazo os melhores resultados correlacionam-se com a completa dissolução do depósito de cálcio. Ainda segundo os autores, os melhores resultados clínicos, incluindo o alívio da dor e a reabsorção do depósito, estão associados com a aplicação da ESWT com elevados níveis de energia.

Adicionalmente, tem sido referido que a dissolução do depósito de cálcio ocorre de uma forma mais efectiva, quando altas quantidades de energia são direccionadas a este, e o pulso energético focalizado (concentrado) no ponto exacto (Rockwood Jr. *et al.*, 2009).

O tratamento com as ondas choque extra-corpóreas baseia-se na transmissão de impulsos (geração directa de ondas mecânicas – efeito primário) capazes de produzir a fragmentação dos depósitos de cálcio e reduzir a sintomatologia dolorosa (Di Palma, 2006; Mouzopoulos *et al.*, 2007; Ogden, Tóth-Kischkat & Schultheiss, 2001).

As características das ondas choque extra-corpóreas induzem uma cavitação (produção de bolhas gasosas – efeito secundário) nos líquidos intersticiais, produzindo micro-danos nos tecidos. Os micro-danos induzidos pela cavitação são responsáveis por uma parte do efeito terapêutico. Os outros micro-danos são produzidos directamente pelos efeitos mecânicos no tecido (Di Palma, 2006; Mouzopoulos *et al.*, 2007; Ogden *et al.*, 2001).

Os principais efeitos atribuídos à ESWT são:

- Aumento da circulação sanguínea (aumento da resposta inflamatória) e promoção de uma neovascularização da zona tratada com fagocitose do depósito de cálcio – efeito molecular;
- Fragmentação dos depósitos cálcicos (efeito mecânico) de modo a promover a sua reabsorção;
- Modificação da permeabilidade das membranas celulares, especificamente das fibras nervosas nociceptivas, podendo ir até à quebra mais ou menos completa, prevenindo assim a sua despolarização ou até mesmo a sua deservação;
- Efeito analgésico por inibição da activação serotoninérgica e pela indução da libertação de endorfinas;
- Modificação do arco reflexo do controlo do tônus muscular;
- Aumento da difusão de citocina através das paredes vasculares, acelerando a cicatrização;
- Fragmentação e detersão do tecido patológico debilitado - aqui supõe-se que uma parte dos tecido não é patológica e pode ajudar à cicatrização (Di Palma, 2006; Mouzopoulos *et al.*, 2007; Ogden *et al.*, 2001).

Não obstante destes dados, os mecanismos de acção das terapias através de ondas choque ainda não são claros (Di Palma, 2006).

Considerando os dados referidos, a significância da consecução desta revisão sistemática prende-se com a reunião de evidência científica, que possibilite a investigação da eficácia da ESWT na tendinite calcificante do ombro, facultando dados concretos sobre a eficácia terapêutica da ESWT nesta tendinopatia, permitindo a sua implementação na prática clínica dos fisioterapeutas, fundamentada em evidência científica sólida e não meramente no conhecimento empírico.

Desta forma estabeleceu-se como objectivo principal do estudo verificar a eficácia da aplicação da ESWT no tratamento da tendinite calcificante do ombro, e como objectivos específicos, aferir em que medida a ESWT se revela eficaz, especificamente em relação à redução da dor, alterações do depósito de cálcio, aumento da funcionalidade e amplitude de movimento do ombro, e avaliar de acordo com os dados disponíveis, quais os parâmetros de aplicação da ESWT (densidade energética, frequência, etc.), que se poderão revelar mais eficazes na tendinite calcificante do ombro.

METODOLOGIA

A metodologia implementada e todos os procedimentos realizados na revisão sistemática basearam-se na abordagem metodológica descrita em *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Higgins & Green, 2008).

Foram conduzidas três pesquisas electrónicas, entre os dias 27 e 29 de Novembro de 2008, para obtenção de estudos publicados em língua inglesa ou portuguesa no período compreendido entre os anos de 1990 e 2008.

As bases de dados electrónicas pesquisadas compreenderam: *Ovid Medline In-Process & Other Non-Indexed Citations*, *Ovid Medline Daily Update*,

Evidence Based Medicine [EBM] (American College of Physicians [ACP] Journal Club, Database of Abstracts of Reviews of Effects [DARE], Cochrane Central Register of Controlled Trials [CENTRAL], Cochrane Database of Systematic Reviews [CDSR], Cochrane Methodology Register [CMR], Health Technology Assessment, National Health Service Economic Evaluation), PubMed e Web of Science (ISI).

A estratégia de pesquisa utilizada compreendeu as seguintes combinações de palavras-chave: *calcifying tendinopathy OR calcifying tendinitis OR calcifying tendonitis OR calcified tendonitis OR calcified tendinitis OR calcified tendinopathy OR calcific tendinitis OR calcific tendonitis OR calcific tendinopathy OR calcareous tendinitis OR calcareous tendonitis OR calcareous tendinopathy OR tendinosis calcarea OR shoulder calcinosis OR shoulder calcarea OR shoulder calcification OR shoulder calcareous OR rotator cuff calcification OR rotator cuff calcarea OR rotator cuff calcareous OR rotator cuff calcinosis AND extracorporeal shockwave therapy OR radial shockwave therapy OR shockwave therapy OR shock wave therapy OR extracorporeal shock wave OR radial shock-wave OR orthotripsy NOT lithotripsy.*

Seleção dos estudos

Os artigos potencialmente elegíveis foram identificados após inspeção dos seus títulos, palavras-chave e resumos, e da aplicação dos seguintes critérios de selecção:

Tipo de estudo - Ensaios com alocação aleatória (RCTs) que investigassem o uso da ESWT no tratamento da tendinite calcificante do ombro, com recurso a grupo(s) de controlo (intervenção *standard*, placebo, ou nenhuma intervenção);

Tipo de participante - indivíduos sem qualquer restrição em termos de idade e género, com diagnóstico clínico e/ou radiológico de tendinite calcificante do ombro;

Tipo de intervenção - RCTs com pelo menos um dos grupos tratados com ESWT (activa). As comparações com grupos com intervenção controlada inactiva

(placebo ou ausência de tratamento) foram permitidas, assim como comparações com grupos com intervenção controlada activa (outro tipo de intervenção que não a ESWT). RCTs nos quais todos os grupos recebiam a ESWT como intervenção controlada activa ou como co-intervenção foram excluídos (não providenciam contraste entre as intervenções).

Todas as co-intervenções que não a ESWT, foram permitidas caso se verificasse a sua administração de forma equitativa entre os grupos;

Tipo de resultados da intervenção - Dor, funcionalidade, amplitude de movimento e a percentagem de absorção do depósito de cálcio. A não conformidade total destas variáveis nos ensaios clínicos, não serviu por si só como factor de exclusão dos estudos, desde que se verificassem todos os outros critérios de selecção.

Findados estes procedimentos de triagem e selecção, com a remoção dos estudos obviamente irrelevantes e em duplicado, procedeu-se à recolha integral dos artigos seleccionados.

RESULTADOS

O resultado das pesquisas efectuadas reverteram num total de 87 referências potencialmente relevantes (39 das bases constituintes da *Evidence Based Medicine*, 18 da *PubMed*, 24 da *Ovid Medline* e seis da *Web of Science*), tendo-se obtido somente 26 estudos no seu formato integral. Após observação pormenorizada e aferidos todos os critérios de selecção, 6 estudos foram incluídos para a síntese de dados qualitativa, constituindo a amostra da revisão sistemática, verificando-se a exclusão dos restantes 20 estudos.

Os estudos incluídos foram publicados entre 2003 e 2008 na língua inglesa, reportando dados sobre um total de 500 pacientes (302 tratados e 198 controlados).

Tabela 1 – Características dos grupos de tratamento dos estudos incluídos na amostra.

Estudo	ESWT Alta Energia			ESWT Baixa Energia			Controlo		
	Número de sujeitos	Masc.: Fem.	Idade (anos)	Número de sujeitos	Masc.: Fem.	Idade (anos)	Número de sujeitos	Masc.: Fem.	Idade (anos)
Hsu <i>et al.</i> (2008)	33	15:18	54.4 [vari- ar, 30-70 anos]				13	4:9	57.8 [vari- ar, 44-82 anos]
Cacchio <i>et al.</i> (2006)	45	27:18	56.12 ± 1.98				45	28:17	56.42 ± 2.09
Peters <i>et al.</i> (2004)	31	19:12	52 ± 6 [vari- ar, 29-65 anos]	30	18:12	52 ± 6	29	18:11	52 ± 6
Cosentino <i>et al.</i> (2003)	35	20:15	51.8 [vari- ar, 35-68 anos]				35	23:12	51.8 [vari- ar, 35-68 anos]
Gerdesmeyer <i>et al.</i> (2003)	48	13:35	51.6 ± 8.5	48	16:32	47.3 ± 8.5	48	28:20	52.3 ± 9.8
Pan <i>et al.</i> (2003)	32	12:20	55.21 ± 2.01				28	9:19	58 ± 1.83

ESWT - extracorporeal shock-wave therapy

As Tabelas 1 e 2 providenciam informação sumária sobre parâmetros demográficos (amostra, género, idade) dos grupos constituídos em cada estudo, e das intervenções (duração da intervenção, dosagem da ESWT, períodos de avaliação pós-tratamento, tipo de intervenção controlada e presença de anestesia), respectivamente.

Os parâmetros específicos de aplicação da ESWT, implementada nos diferentes estudos foram caracterizados por: níveis de densidade energética, variando entre os diferentes estudos de 0.1 mJ/mm² a 0.55 mJ/mm²; impulsos por sessão a variar entre 1000 a 6000; frequências a variar entre 2 Hz a 120 Hz; número de sessões a variar entre uma e cinco; intervalos entre sessões de uma a duas semanas; pressão da onda choque a variar entre 1.5 bar a 2.5 bar; métodos de localização do depósito de cálcio –

ultra-sonografia (dois estudos), fluoroscopia (um estudo); aplicação da onda choque – focal (cinco estudos), radial (um estudo).

Efeito das intervenções

No RCT de Cacchio *et al.* (2006), os resultados evidenciaram uma redução significativa da dor (aferida através da Escala Visual Análoga [EVA]), e um aumento da funcionalidade do ombro (*University of California-Los Angeles [UCLA] Shoulder Rating Scale*), mensuradas desde as 4 semanas até aos 6 meses (avaliação pós-intervenção) no Grupo Experimental, submetido a terapia de onda choque, especificamente a radial (RSWT).

Relativamente aos depósitos de cálcio, verificou-se que o tamanho médio das calcificações demonstrou uma redução significativa depois do tratamento no Grupo Experimental, enquanto que no Grupo de Controlo não foram encontradas alterações significativas. Estes dados foram evidenciados pelo facto de as calcificações terem dissolvido completamente em 39 pacientes (86.6%) e parcialmente reabsorvidas em 6 pacientes (13.4%) no Grupo Experimental, não se verificando dissoluções dos depósitos de cálcio no Grupo de Controlo.

Segundo Cacchio *et al.* (2006), os resultados clínicos e radiológicos demonstraram que a RSWT é eficaz na redução da dor (EVA), na melhoria da funcionalidade do ombro (UCLA *Shoulder Rating Scale*) e na dissolvência das calcificações. Os resultados obtidos mantiveram-se por um período de 6 meses.

No estudo de Cosentino *et al.* (2003), o Grupo 1, submetido a ESWT de alta energia, obteve uma redução efectiva da sintomatologia algica e um aumento da funcionalidade do ombro, não se tendo verificado qualquer melhoria no Grupo 2 (ESWT inactiva).

No que concerne à variação dos depósitos de cálcio no Grupo 1, em 40% dos casos (14 pacientes) ocorreu uma reabsorção parcial dos depósitos de cálcio, em 31% dos casos (11 pacientes) completa reabsorção, e em 28.6% (10 pacientes) não foi evidente qualquer alteração dos depósitos de cálcio. No Grupo 2 os depósitos de cálcio não sofreram qualquer alteração evidente, tendo havido a desistência de 23 pacientes, 6 meses depois de terminado o tratamento.

Em suma, Cosentino *et al.* (2003) concluíram que no Grupo 1 a ESWT de alta energia reduziu efectivamente a sintomatologia dolorosa e aumentou a funcionalidade do ombro, observando-se estes resultados também nos pacientes em que não houve alterações dos depósitos de cálcio. Estes resultados mantiveram-se ao longo de 6 meses.

No Grupo 2 não se verificaram alterações significativas relativamente aos níveis de dor, funcionalidade do ombro, ou nas dimensões dos

depósitos de cálcio. Os autores referem que devido à sua boa tolerância, segurança, e resposta clínica-radiológica, a ESWT deve ser considerada como um tratamento alternativo para a tendinite calcificante crónica do ombro, resistente aos tratamentos convencionais.

No RCT desenvolvido por Gerdesmeyer *et al.* (2003), verificou-se numa primeira análise aos 6 meses pós-intervenção que ambos os grupos com ESWT apresentaram resultados superiores em termos da funcionalidade do ombro, traduzidos na pontuação média da *Constant-Murley Scale* (CMS), comparativamente ao grupo Placebo. Numa análise secundária verificou-se que o Grupo ESWT de alta energia pareceu ser superior ao Grupo ESWT de baixa energia, relativamente à funcionalidade do ombro (CMS).

Relativamente à avaliação efectuada aos 3 meses no período pós-intervenção, verificou-se uma pontuação média da CMS no Grupo ESWT alta energia superior à verificada no Grupo ESWT baixa energia, que por sua vez se verificou superior à verificada no Grupo Placebo. As mesmas tendências de resultados verificaram-se no período pós-intervenção de 12 meses.

No que concerne à dor mensurada na EVA aos 3, 6 e 12 meses no período pós-intervenção, verificou-se que o Grupo ESWT alta energia apresentou significativamente menos dor do que no Grupo ESWT baixa energia, mas ambos revelaram significativamente menos dor do que no Grupo Placebo aos 6 meses.

Aos 3 e 12 meses depois da intervenção, não se verificaram diferenças significativas na pontuação da EVA entre o Grupo ESWT baixa energia e o Grupo Placebo.

Em relação aos depósitos de cálcio, verificou-se o desaparecimento total em 60% dos pacientes no Grupo ESWT alta energia, após 6 meses e em 86% após 12 meses. No Grupo ESWT baixa energia, observou-se a completa dissolvência em 21% aos 6 meses e em 37% aos 12 meses. No Grupo Placebo,

verificou-se o desaparecimento em 11% depois de 6 meses e em 25% depois dos 12 meses.

Gerdesmeyer *et al.* (2003) verificaram benefícios significativos da ESWT de alta energia ao final de 6 meses, comparativamente com o tratamento placebo. De acordo com os autores, a ESWT de alta energia aparenta ser mais eficaz do que a ESWT de baixa energia, mas o limiar energético, mantém-se por definir.

No ensaio realizado por Hsu, Wang, Tseng, Fong, Hsu, & Jim (2008), previamente à intervenção com ESWT, não se verificavam diferenças significativas entre os dois grupos (Experimental e de Controlo), no que concerne à intensidade da dor (EVA).

Depois da intervenção, observou-se uma diferença significativa, entre o Grupo Experimental e o Grupo de Controlo, tendo havido um decréscimo progressivo no primeiro. Os resultados globais relativamente à funcionalidade mensurada através da CMS, revelaram que no Grupo Experimental houve melhorias significativas ao longo do tempo, comparativamente ao Grupo de Controlo que não apresentou melhorias significativas.

Nas avaliações radiológicas do ombro, os resultados evidenciaram uma redução significativa no tamanho médio dos depósitos de cálcio do Grupo Experimental, comparativamente ao Grupo de Controlo.

No Grupo Experimental, os depósitos de cálcio foram completamente eliminados em 7 pacientes (21.2%), parcialmente eliminados em 11 pacientes (36.3%), e mantiveram-se inalterados em 15 pacientes (45.4%). No Grupo de Controlo, não se verificou nenhuma eliminação completa dos depósitos de cálcio, tendo havido eliminação parcial em 2 pacientes (15.3%), e nenhuma alteração em 11 pacientes (84.7%).

De acordo com Hsu *et al.* (2008), o tratamento da tendinite calcificante do ombro, com ESWT produziu uma elevada taxa de sucesso na redução da dor e na melhoria da funcionalidade ao nível do ombro, com complicações associadas pouco relevantes. Desta

forma os autores do estudo sugerem a ESWT como sendo uma modalidade terapêutica recente que aparenta ser tanto eficaz como segura para os pacientes com tendinite calcificante do ombro.

No estudo publicado por Pan, Chou, Chiou, Ma, Lee, & Chan, (2003), o uso da ESWT revelou-se mais eficaz que o uso de estimulação eléctrica neural transcutânea (TENS) para alcançar melhorias da funcionalidade e alívio da dor em pacientes com tendinite calcificante crónica do ombro, especialmente da coifa dos rotadores com calcificação do tipo forma de arco. Os autores do estudo referem que a ESWT é uma modalidade terapêutica recente de fácil aplicação, que aparenta ser tanto eficaz como segura para os pacientes com tendinite calcificante do ombro.

No estudo de Peters, Luboldt, Schwarz, Jacobi, Herzog & Vogl (2004), os pacientes que receberam ESWT com o nível de densidade energética mais baixo (grupo E₁) necessitaram significativamente ($p < 0.001$) de menos tratamentos (média: 4.1 ± 0.8) do que os pacientes submetidos a ESWT com densidade energética mais elevada - grupo E₂ (média: 1.2 ± 0.4), até à completa resolução de sintomas.

No período de avaliação pós-intervenção aos 6 meses, todos os pacientes do grupo E₁ demonstraram calcificações residuais, verificando-se em 26 pacientes (87%) de um total de 30, recorrência de dor. Os pacientes do grupo de alta energia E₂ não apresentaram calcificações residuais e a dor não reincidiu. No grupo com tratamento placebo (E₃), em nenhum dos pacientes foi observada redução, transformação ou resolução dos depósitos de cálcio. Três indivíduos (8%) experienciaram intermitentemente um ligeiro alívio da dor, mas não a um nível que permitisse a redução ou eliminação da medicação anti-inflamatória e 26 deles (92%) não tiveram qualquer alívio.

Peters *et al.* (2004) postulam a ESWT como um método terapêutico eficaz na tendinite calcificante do ombro. Os autores referem que a ESWT não apresenta efeitos secundários nefastos significativos a uma densidade energética de 0.44 mJ/mm^2 , podendo

esta ser recomendada no tratamento da condição.

Qualidade metodológica dos estudos

Os resultados da avaliação da qualidade metodológica dos estudos seleccionados com a escala PEDro revelaram dois estudos com uma pontuação total de 9 pontos (Cacchio *et al.*, 2006; Gerdesmeyer *et al.*, 2003), reveladora de uma excelente qualidade metodológica; três estudos com 8 pontos (Cosentino *et al.*, 2003; Hsu *et al.*, 2008; Peters *et al.*, 2004), e um estudo com 7 pontos (Pan *et al.*, 2003), o que lhes confere uma qualidade metodológica boa.

Como principais lacunas evidencia-se a ausência de uma distribuição cega dos grupos constituídos em cinco estudos (Cacchio *et al.*, 2006; Cosentino *et al.*, 2003; Hsu *et al.*, 2008; Pan *et al.*, 2003; Peters *et al.*, 2004), a inexistência em cinco estudos de terapeutas cegos relativamente à intervenção estipulada para cada paciente (Cosentino *et al.*, 2003; Gerdesmeyer *et al.*, 2003; Hsu *et al.*, 2008; Pan *et al.*, 2003; Peters *et al.*, 2004), um estudo que não envolveu pacientes cegos perante a intervenção (activa ou inactiva) a receber (Pan *et al.*, 2003) e um estudo (Peters *et al.*, 2004) que não especificou os critérios de inclusão da amostra.

DISCUSSÃO

Os resultados/variáveis de intervenção dos estudos incluídos, envolvendo comparações entre ESWT activa e tratamento inactivo - placebo (Cacchio *et al.*, 2006; Cosentino *et al.*, 2003; Hsu *et al.*, 2008), ou entre ESWT activa e tratamento activo - TENS (Pan *et al.*, 2003), e as comparações entre diferentes níveis de ESWT (alta e baixa energia) com tratamento inactivo - placebo (Gerdesmeyer *et al.*, 2003; Peters *et al.*, 2004), sugerem que a modalidade da ESWT que produz os resultados terapêuticos mais favoráveis nas diferentes variáveis investigadas em condições ideais controladas é a ESWT de alta energia. Nos estudos em que também se averiguou uma comparação de dados entre a ESWT de alta e baixa energia, verificou-se sem excepções que a ESWT de alta energia, suscita

melhores resultados relativamente à dor, à funcionalidade do ombro e à reabsorção dos depósitos de cálcio.

Verifica-se que os níveis energéticos da ESWT considerados pelos autores dos estudos apresentam uma discrepância de valores base, denotando-se que alguns consideram determinados valores como sendo altos níveis energéticos, representando esses mesmos valores noutros estudos, valores energéticos baixos.

Outra questão que pode suscitar alguma confusão prende-se com as apreciações feitas por alguns autores, relativamente aos grupos de controlo sem tratamento activo, que são considerados por outros como tratamentos com ESWT de baixa energia.

No entanto, não é possível através destes dados, revelar associações entre estas diferenças e os diferentes resultados clínicos dos estudos, relativamente à dor, à funcionalidade do ombro e à reabsorção dos depósitos de cálcio, o que poderá ser indicativo de uma consistente relação independente da dosagem da ESWT fornecida e os efeitos obtidos, em todos os níveis energéticos estudados.

Os resultados dos estudos na sua globalidade evidenciam diferenças significativas a favor da ESWT de alta energia comparativamente ao tratamento com placebo, à ESWT de baixa energia e à TENS, sugerindo que um dos principais factores de eficácia da ESWT prende-se com a dose cumulativa de energia total fornecida na região alvo, preferencialmente no depósito de cálcio, verificando-se a utilização de diferentes métodos (fluoroscópicos, radiográficos, ou ultra-sonográficos) para identificação precisa da área do depósito de cálcio onde focar a onda choque.

Estes resultados surgem em consonância com o estudo de Mouzopoulos *et al.* (2007), que referem a eficácia da ESWT como dependendo da quantidade total de energia aplicada, estando os melhores resultados clínicos, incluindo o alívio da dor e a reabsorção do depósito de cálcio, associados com a aplicação da ESWT com elevados níveis de energia e de uma forma focalizada.

Acresce a estes dados, o estudo desenvolvido por Rockwood Jr. *et al.* (2009), que indicam a dissolução dos depósitos de cálcio ocorrendo de uma forma mais efectiva, quando altas quantidades de energia são direccionadas a este, e o pulso energético focalizado (concentrado) no ponto exacto da calcificação.

Esta aplicação focalizada da ESWT verificou-se com sucesso em três dos seis estudos da amostra, nomeadamente nos estudos de Cosentino *et al.* (2003), Gerdesmeyer *et al.* (2003) e Peters *et al.* (2004), que identificaram previamente os depósitos de cálcio por ultra-sonografia e fluoroscopia e em tempo real durante a aplicação da ESWT. Os outros estudos não providenciaram informação sobre a forma de aplicação focal ou não da ESWT no ombro lesado dos pacientes.

Considerando todos os dados referidos, pode sugerir-se uma relação entre a dosagem da ESWT e a resposta obtida em termos clínicos, podendo esta traduzir-se em evidência de que existe de facto efeito terapêutico. A evidência decorrente da investigação das variáveis mencionadas anteriormente sugere também, que o efeito terapêutico da ESWT poderá ser sustentado ao longo de vários meses. Esta evidência advém dos dados obtidos nos estudos seleccionados, relativamente aos períodos de avaliação pós-intervenção, que variaram de 3 a 12 meses, sendo a maioria de 6 meses.

A validade interna da revisão baseia-se na consistência dos resultados verificados, nos pressupostos teóricos que sugerem a ESWT como um procedimento terapêutico eficaz, e na elevada qualidade metodológica dos estudos envolvidos, possibilitando que esta revisão se possa constituir como um contributo importante para a implementação fundamentada em evidência científica da ESWT na prática clínica.

Relativamente à validade externa da revisão sistemática esta constitui-se como um contributo importante na ponderação da crescente utilização da ESWT na prática clínica diária, na medida em que possibilita a apresentação de informação relevante sobre a eficácia da ESWT na tendinite calcificante do

ombro, dados estes que deverão também ser levados em consideração pelo elevado custo de um aparelho gerador de onda choque extra-corpórea, factor este, que se constitui como o principal elemento desfavorável à sua utilização na tendinite calcificante do ombro, cuja frequência de incidência na população pode justificar a sua aquisição, desde que o número de unidades disponíveis não ultrapasse as epidemiologicamente justificáveis (Cruz, Rosa, Matos, Pimentão & Branco, 2003; Chung & Wiley, 2002).

No entanto, a aplicabilidade da evidência reunida deve fazer-se acompanhar das devidas precauções com a generalização dos resultados entre as diferentes populações ou grupos clínicos, assim como as diferentes especificidades e variações de protocolos de tratamento com a ESWT, que de acordo com a análise efectuada variam grandemente.

Os seis estudos incluídos na revisão, ainda que possam ser considerados em número demasiado reduzido, representam uma amostra global consideravelmente grande, traduzindo-se em dados sobre um total de 500 indivíduos com diagnóstico de tendinite calcificante do ombro (302 tratados e 198 controlados).

A não obtenção de uma maior amostragem de estudos resultou da restrição imposta na pesquisa da literatura em termos de língua inglesa e portuguesa, reconhecendo-se que numa revisão sistemática devem ser realizados esforços para identificação de todos os estudos relevantes, independentemente da língua em que se encontram, mas isso não foi possível nesta revisão.

Como limitações transversais a todos os estudos, exalta-se a falta de informação sobre a distribuição cega dos grupos e a ausência de terapeutas cegos perante as intervenções estabelecidas a cada grupo do estudo. Em termos de limitações específicas dos estudos, identifica-se a disparidade entre o número de elementos dos grupos constituídos no estudo de Hsu *et al.* (2008), assim como o uso de anestésicos (locais) ao longo da intervenção no mesmo estudo, e a utilização de sedativos intravenosos no grupo intervencionado com ESWT (activa) no estudo de

Gerdesmeyer *et al.* (2003), o que poderá ter influenciado os resultados obtidos. No estudo de Pan *et al.* (2003) não ficou explícito o nível de densidade energética usado concretamente, tendo sido referido um intervalo entre os 0.26 mJ/mm² a 0.32 mJ/mm² usado consoante a tolerância e/ou resolução dos sintomas dos pacientes. Os restantes estudos não evidenciam limitações de relevo.

Os resultados desta revisão sistemática sugerem a existência actual de evidência científica a suportar o uso de ESWT, especificamente a de alta energia, na tendinite calcificante do ombro, particularmente quando coadjuvada por algum método de navegação de forma a focalizar a onda de choque no depósito de cálcio. Este método terapêutico surge como promissor, podendo cada vez mais constituir-se como uma opção eficaz no tratamento conservador da tendinite calcificante do ombro.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos na revisão, parece haver fundamento para a ESWT, como sendo um tratamento eficaz na tendinite calcificante do ombro, e com complicações mínimas associadas, ainda que seja evidente a sua heterogeneidade. Uma das fontes desta heterogeneidade poderá relacionar-se com a selecção dos pacientes, dado este evidenciado pelo facto de os mesmos não beneficiarem igualmente da ESWT.

Os resultados revelam uma tendência para a implementação da ESWT na sintomatologia crónica da patologia, com uma duração de sintomas de pelo menos três meses. Não se identifica qualquer ensaio controlado aleatório que investigue a ESWT em quadros agudos (< três meses) da condição patológica.

Do que se pode depreender da metodologia de aplicação da ESWT nos seis estudos incluídos na revisão, permanecem dúvidas sobre protocolos específicos de aplicação da ESWT, não existindo consenso relativamente aos níveis de densidade energética a implementar, número de sessões ou

impulsos por sessão, frequências usadas, pressão das ondas de choque, e de uma forma global em relação à dosagem total da intervenção.

Verifica-se que comumente a ESWT é implementada com densidades energéticas elevadas, não havendo no entanto, unanimidade entre autores relativamente aos valores que a definem claramente, como sendo baixa, média ou alta. Não obstante desta conjectura, os níveis energéticos elevados absolutos, fornecidos aos pacientes dos estudos analisados aparentam ser de maior/melhor consequência nos resultados clínicos obtidos, sendo a aplicação focal sugerida, preferencialmente através de métodos de navegação para identificação precisa da área do depósito de cálcio.

Avaliando estes dados, sugere-se a realização de mais estudos prospectivos, preferencialmente aleatórios e controlados que abordem especificamente estas questões particulares de aplicação da ESWT na tendinite calcificante do ombro.

Pelo rápido crescimento da ESWT na actualidade, é expectável que o corpo de conhecimento sobre esta tecnologia relativamente recente se expanda rapidamente. No entanto, antes que este método terapêutico se torne corrente na prática clínica diária dos terapeutas, aconselha-se a efectivação de um maior número de ensaios controlados aleatórios, constituídos por amostras mais significativas, melhores processos de distribuição cega dos grupos constituídos, com a presença de terapeutas cegos perante a intervenção a ser aplicada a cada grupo, e imperativamente com o recurso a avaliações (monitorização) de resultados (clínicos) a longo prazo em períodos mais extensos de avaliação pós-intervenção, de forma a poderem ser documentadas as mudanças do quadro clínico dos utentes, assim como das alterações verificadas ao nível dos depósitos de cálcio.

No que concerne à consecução de revisões sistemáticas sobre o tema, ou a actualizações das mesmas, sugere-se a obtenção de meios de tradução, de forma a permitir a recolha e análise de estudos relevantes publicados em diferentes línguas.

REFERÊNCIAS

- Cacchio, A. *et al.* (2006). Effectiveness of radial shock-wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: Single-blind, randomized clinical study. *Physical Therapy*, 86(5), 672-682.
- Chung, B. & Wiley, J. P. (2002). Extracorporeal shockwave therapy: A review. *Sports Medicine*, 32(13), 851-865.
- Cosentino, R. *et al.* (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: Single blind study. *Annals of Rheumatic Diseases*, 62(3), 248-250.
- Cruz, M., Rosa, A., Matos, A. A., Pimentão, J. B. & Branco, J. C. (2003). Aplicação de ondas de choque extra-corpóreas no tratamento da tendinite calcificante do ombro. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 28(1), 45-51.
- Di Palma, E. (2006). Terapia com ondas de choque. *Arquivos de Fisioterapia*, 1(2), 23-26.
- Gerdesmeyer, L. *et al.* (2003). Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff: A randomized controlled trial. *JAMA*, 290(19), 2573-2580.
- Gohr, C. M., Fahey, M. & Rosenthal, A. K. (2007). Calcific tendonitis: A model. *Connective Tissue Research*, 48(6), 286-291.
- Harniman, E., Carrette, S., Kennedy, C. & Beaton, D. (2004). Extracorporeal shock wave therapy for calcific and noncalcific tendonitis of the rotator cuff: A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 17(2), 132-151.
- Higgins, J. & Green, S. (2008). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Chichester: The Cochrane Collaboration e Wiley & Sons.
- Hsu, C.-J., Wang, D.-Y., Tseng, K.-F., Fong, Y.-C., Hsu, H.-C. & Jim, Y.-F., (2008). Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 17(1), 55-59.
- Lam, F., Bhatia, D., van Rooyen, K. & de Beer, J. F. (2006). Modern management of calcifying tendinitis of the shoulder. *Current Orthopaedics*, 20(6), 446-452.
- Mouzopoulos, G., Stamatakis, M., Mouzopoulos, D. & Tzurbakis, M. (2007). Extracorporeal shock wave treatment for shoulder calcific tendonitis: A systematic review. *Skeletal Radiology*, 36(9), 803-811.
- Ogden, J. A., Tóth-Kischkat, A. & Schultheiss, R. (2001). Principles of shock wave therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 387(6), 8-17.
- Pan, P.-J., Chou, C.-L., Chiou, H.-J., Ma, H.-L., Lee, H.-C. & Chan, R.-C. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulders: A functional and sonographic study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84 (7), 988-993.
- Peters, J., Luboldt, W., Schwarz, W., Jacobi, V., Herzog, C., Vogl, T. J. (2004). Extracorporeal shock wave therapy in calcific tendinitis of the shoulder. *Skeletal Radiology*, 33(12), 712-718.
- Rockwood Jr., C. A., Matsen III, F. A., Wirth, M. A. & Lippitt, S. B. (2009). *The shoulder* (4.^a ed.). Philadelphia: Elsevier.
- Rupp, S., Seil, R. & Kohn, D. (2000). Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette. *Der Orthopäde*, 29(10), 852-867.
- Woodward, A. H. (2007). Calcifying Tendonitis [on-line]. Disponível: <http://emedicine.medscape.com/article/1267908-overview>. Consulta em: 29/11/2008.

Tabela 2 – Características dos grupos de tratamento dos estudos incluídos na amostra.

Estudo	ESWT Alta Energia			ESWT Baixa Energia			Controlo			Intervenção	Anestesia
	Duração Tendinite Calcificante (meses)	Nível energético (mJ/mm ²) x impulsos	Avaliação pós-intervenção (meses)	Duração Tendinite Calcificante (meses)	Nível energético (mJ/mm ²) x impulsos	Avaliação pós-intervenção (meses)	Duração Tendinite Calcificante (meses)	Nível energético (mJ/mm ²) x impulsos	Avaliação pós-intervenção (meses)		
Hsu et al. (2008)	12.3	0.55 x 1000, 2 sessões	12				11.1	0	12	Tratamento inactivo (placebo)	Sim
Cacchio et al. (2006)	14	0.1 x 2500, 4 sessões	6				13	0	6	Tratamento inactivo (placebo)	Não
Peters et al. (2004)	>6	0.44 x 1500	6	>6	0.15 x 1500	6	>6	0	6	Tratamento inactivo (placebo)	Não
Cosentino et al. (2003)	15	0.28 x 1200, 4 sessões	6				14.5	0	6	Tratamento inactivo (placebo)	Não
Gerdesmeyer et al. (2003)	42.6	0.32 x 1500, 2 sessões	12	42.8	0.08 x 6000, 2 sessões	12	41.3		12	ESWT baixa energia e placebo	Não
Pan et al. (2003)	24.55	0.26-0.32 x 2000	3				23.9	0	3	TENS	Não referido

ESWT - *extracorporeal shock-wave therapy*