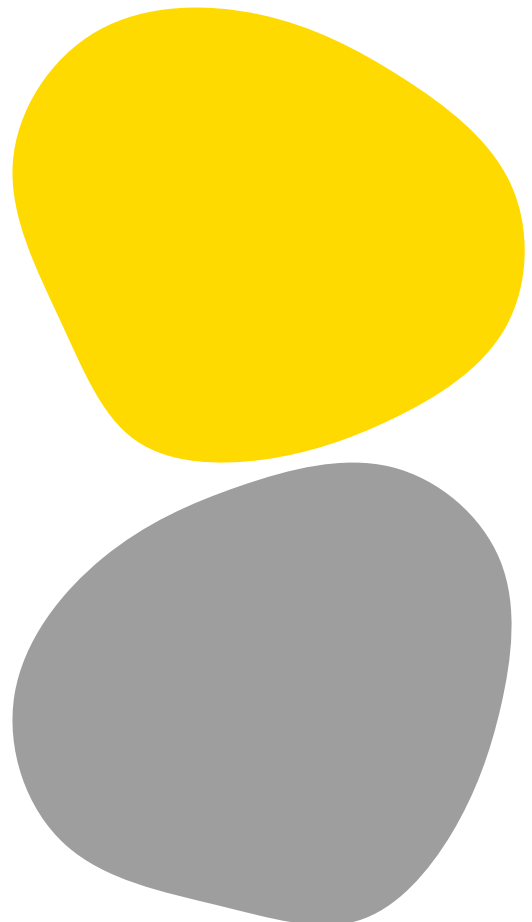




Eficácia da Terapia por Ondas de Choque na Celulite em Mulheres Adultas: Revisão Sistemática

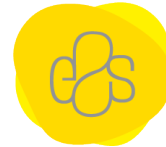
Liliana Nunes Rodrigues

09/2025





ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



Eficácia da Terapia por Ondas de Choque na Celulite em Mulheres Adultas: Revisão Sistemática

Autor

Liliana Nunes Rodrigues

Orientadoras

Natália Campelo, PhD, E2S P. Porto

Andreia Noites, PhD, E2S P. Porto

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia Dermatofuncional pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.



Agradecimentos

A realização desta dissertação representa um percurso académico marcado por desafios e aprendizagem que, de uma forma ou outra, serviram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Nessa linha de pensamento, agradeço a todos os que, de diferentes formas, contribuíram para que este trabalho se tornasse possível.

À minha orientadora, Dra. Natália Campelo, agradeço pela orientação e pela disponibilidade demonstradas. Agradeço igualmente toda a sua ajuda e confiança ao longo de todo o processo de elaboração desta dissertação.

À Dra. Andreia Noites, excelente coordenadora de curso, agradeço por ter dedicado tempo para acompanhar a minha dissertação.

Aos docentes do Mestrado em Fisioterapia Dermatofuncional, agradeço pela partilha de conhecimento e a inspiração proporcionadas ao longo destes dois anos.

Aos meus pais e irmão, que sempre me acompanharam em todos os passos do meu percurso académico – incluindo este –, expresso a minha profunda gratidão. Caminhar este percurso acompanhada por vocês deu-me mais força e motivação para continuar a seguir o meu caminho.



Resumo

Introdução: A celulite, ou lipodistrofia ginóide, é uma condição estética benigna altamente prevalente em mulheres, com impacto significativo na autoestima e qualidade de vida. A Terapia por Ondas de Choque Extracorporal (ESWT) emergiu como uma abordagem não invasiva promissora no tratamento da celulite, atuando através da estimulação tecidual e na microcirculação. **Objetivo:** Avaliar a eficácia da Terapia por Ondas de Choque Extracorporal na celulite em mulheres adultas, através de uma revisão sistemática da literatura científica recente. **Metodologia:** Seguindo as diretrizes PRISMA 2020, foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *PubMed*, *ProQuest*, *LILACS* e *Cochrane*, com publicações entre março de 2017 e julho de 2025. A estratégia de pesquisa foi estruturada com base no modelo PICO. Foram incluídos quatro ensaios clínicos randomizados que aplicassem ESWT isoladamente ou combinada com outras intervenções, em participantes do sexo feminino com diagnóstico de celulite. A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada com a ferramenta RoB 2 da *Cochrane*. **Resultados:** Foram incluídos quatro ensaios clínicos randomizados. A ESWT demonstrou melhorias estatisticamente significativas na aparência da pele, espessura subcutânea e grau clínico da celulite, com boa tolerância clínica e ausência de efeitos adversos relevantes. A heterogeneidade dos protocolos e das escalas de avaliação limitou a realização de uma síntese quantitativa dos dados. **Conclusão:** A ESWT mostrou-se uma abordagem eficaz e segura na intervenção da celulite em mulheres adultas, com resultados positivos. Contudo, a reduzida amostra dos estudos incluídos, a ausência de seguimento prolongado e a variabilidade metodológica justificam a necessidade de ensaios futuros com maior rigor, padronização dos protocolos e avaliação dos efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: *Tratamento por ondas de choque extracorpóreas; celulite; fisioterapia; revisão sistemática*



Abstract

Introduction: Cellulite, or gynoid lipodystrophy, is a benign aesthetic condition highly prevalent among women, with a significant impact on self-esteem and quality of life. Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) has emerged as a promising non-invasive approach for the treatment of cellulite, acting through tissue stimulation and enhancement of microcirculation. **Objective:** To evaluate the effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in the management of cellulite in adult women, through a systematic review of recent scientific literature. **Methodology:** Following the PRISMA 2020 guidelines, a search was conducted in the PubMed, ProQuest, LILACS, and Cochrane databases, for publications between March 2017 and July 2025. The search strategy was structured according to the PICO model. Four randomised clinical trials were included that applied ESWT either in isolation or in combination with other interventions, in female participants diagnosed with cellulite. Methodological quality was assessed using the Cochrane RoB 2 tool. **Results:** Four randomised clinical trials were included. ESWT demonstrated statistically significant improvements in skin appearance, subcutaneous thickness, and clinical grade of cellulite, with good clinical tolerance and no relevant adverse effects. The heterogeneity of protocols and evaluation scales limited the feasibility of a quantitative synthesis of the data.

Conclusion: ESWT proved to be an effective and safe approach for the treatment of cellulite in adult women, yielding positive results. However, the small sample sizes of the included studies, the lack of long-term follow-up, and methodological variability justify the need for future trials with greater rigour, standardisation of protocols, and long-term effect evaluation.

Keywords: *Extracorporeal shock wave treatment; cellulite; physiotherapy; systematic review*



Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Contextualização da Celulite.....	1
1.2.	Tecnologias aplicadas: Ondas de Choque	1
1.3.	Avaliação e Classificação da Celulite.....	2
1.4.	Justificação e Objetivo do Estudo	2
2.	Métodos.....	4
2.1.	Estratégia de pesquisa bibliográfica	4
2.2.	Critérios de inclusão e exclusão	4
2.3.	Seleção dos estudos	5
2.4.	Extração e síntese dos dados.....	5
2.5.	Avaliação da qualidade metodológica	6
3.	Resultados.....	7
3.1.	Seleção dos estudos	7
3.2.	Características dos estudos incluídos	7
4.	Discussão.....	15
5.	Conclusão.....	21
	Referências Bibliográficas	22
	Anexos.....	26



1. Introdução

A Fisioterapia Dermatofuncional tem como objetivo a promoção, restauração e preservação da integridade funcional do sistema tegumentar, englobando intervenções voltadas para a melhoria da estética e da função da pele e tecidos subjacentes (APFISIO, 2025). No seu âmbito, destacam-se recursos terapêuticos baseados em ondas de choque, que têm ganho crescente relevância na dermatologia e medicina estética (Lippi, et al., 2024).

1.1. Contextualização da Celulite

A celulite, ou lipodistrofia ginóide, é uma condição frequente que afeta predominantemente mulheres, estimando-se que mais de 85% das mulheres pós-púberes apresentem algum grau desta afeição (Avram, 2004; Rosenbaum et al., 1998). Caracteriza-se pela presença de depressões, ondulações e irregularidades na superfície cutânea, localizadas sobretudo em áreas de acúmulo de tecido adiposo como coxas, nádegas, abdómen e pelvis (Rawlings, 2006; Wigley, Janssen, & Mosahebi, 2023). O aspeto visual, descrito como “casca de laranja”, resulta da protrusão de lóbulos adiposos através de septos fibrosos orientados perpendicularmente à superfície cutânea (Rosenbaum et al., 1998; Modena et al., 2017).

Embora não seja considerada patológica, a celulite pode afetar a autoestima e a qualidade de vida (Brum, 2010). A sua etiologia é multifatorial, envolvendo alterações hormonais, predisposição genética, disfunções microcirculatórias e linfáticas, inflamação crónica subclínica e fatores comportamentais como sedentarismo, dieta desequilibrada, tabagismo e variações ponderais (Piérard, Nizet, & Piérard-Franchimont, 2000; Querleux et al., 2002; Alizadeh et al., 2016). Apesar de mais prevalente em indivíduos com excesso de peso, também ocorre em mulheres com índice de massa corporal normal, pois a sua fisiopatologia depende da arquitetura do tecido subcutâneo e das condições vasculares e hormonais locais (Rawlings, 2006; Bacci, 2010). A elevada prevalência e o impacto psicossocial explicam a procura contínua de tratamentos não invasivos.

1.2. Tecnologias aplicadas: Ondas de Choque

A Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea (ESWT – *Extracorporeal Shock Wave Therapy*) é uma técnica não invasiva que utiliza ondas acústicas de alta intensidade, geradas por mecanismos piezoelétricos, eletro-hidráulicos ou pneumáticos, e transmitidas aos tecidos subcutâneos através de um aplicador (Knobloch & Krämer, 2015; Modena et al., 2017; da Silva, et al., 2019). O seu mecanismo de ação combina efeitos mecânicos e biológicos: a energia gerada induz microcavitação e tensão celular,



estimulando remodelação do colagénio, angiogénese, lipólise e ativação de fibroblastos (Christ et al., 2008; Wigley et al., 2023). Adicionalmente, melhora a perfusão tecidual e a drenagem linfática, reduzindo fibrose e reorganizando a matriz extracelular (Alizadeh et al., 2016).

Ao contrário de tecnologias térmicas, como a radiofrequência, a ESWT atua por estímulo mecânico-acústico, produzindo simultaneamente efeitos estruturais e microvasculares. Revisões e estudos clínicos sugerem benefícios na redução da severidade da celulite, melhoria da textura cutânea e diminuição da espessura do tecido adiposo subcutâneo (Angehrn, Kuhn, & Voss, 2007; Ashem et al., 2019; Knobloch & Krämer, 2015; Lim et al., 2025). Contudo, a evidência disponível é limitada por amostras pequenas, protocolos heterogéneos (tipo de onda, parâmetros técnicos e número de sessões) e, frequentemente, ausência de *follow-up* prolongado, o que justifica a realização de revisões sistemáticas atualizadas.

1.3. Avaliação e Classificação da Celulite

A avaliação clínica da celulite baseia-se sobretudo na Escala de Severidade da Celulite (CSS) e na Classificação de *Nürnbergger–Müller* (CNM) (Hexsel, Hexsel, & Bastos, 2015).

A CSS quantifica parâmetros como número e profundidade das depressões, alterações da superfície cutânea e grau de flacidez, incorporando ainda a CNM. Apresenta elevada fiabilidade inter e intraobservador e sensibilidade para identificar alterações subtis ao longo do tempo (Hexsel, Dal’Forno, & Hexsel, 2009; Almeida et al., 2013), mais complexa a sua aplicação, em comparação com a CNM.

A CNM baseia-se na inspeção da pele em pé e na manobra de prensão (*pinch test*), categorizando a celulite em quatro graus (0–III). É simples e de fácil aplicação, mas a sua natureza subjetiva aumenta a variabilidade interobservador, reduz a sensibilidade para mudanças discretas e apresenta validade limitada para diferentes populações (Young & DiBernardo, 2020).

1.4. Justificação e Objetivo do Estudo

Apesar do aumento do uso da ESWT no tratamento da celulite, a literatura científica apresenta resultados inconsistentes e frequentemente de qualidade metodológica limitada. São escassos os ensaios clínicos randomizados com amostras robustas, protocolos padronizados e avaliação de seguimento a médio ou longo prazo. A heterogeneidade dos parâmetros técnicos e das ferramentas de avaliação também dificulta a comparação direta entre estudos.

Perante estas lacunas, foi desenvolvida a presente revisão sistemática, seguindo as diretrizes PRISMA 2020, com o objetivo de avaliar a eficácia da terapia por ondas de choque na celulite em mulheres adultas,



através da análise crítica de ensaios clínicos randomizados recentes. Para além da síntese dos desfechos clínicos e instrumentais reportados, pretende-se discutir as implicações destes resultados para a prática clínica na Fisioterapia Dermatofuncional.



2. Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com as diretrizes PRISMA 2020 (Page et al., 2021) e teve como pergunta de investigação: *Qual é a eficácia da terapia por ondas de choque na celulite?* A questão foi formulada com base no modelo PICO:

- População (P): indivíduos do sexo feminino com celulite;
- Intervenção (I): aplicação de ondas de choque isoladamente ou combinada com outra intervenção;
- Comparador (C): grupo controlo com outra intervenção (exceto ondas de choque) ou sem intervenção;
- *Outcome* (O): Severidade da celulite através da escala CSS e/ou da CNM, Espessura das pregas cutâneas, do septo fibroso ou gordura avaliada por ecografia.

2.1. Estratégia de pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada a 2 de julho de 2025 nas bases de dados *PubMed*, *ProQuest*, *Lilacs-BVB* e *Cochrane Library* (Anexo 1).

Foi realizada adicionalmente uma pesquisa manual, utilizando a plataforma Google Académico, sendo que a estratégia de pesquisa foi através da mesma expressão de pesquisa.

Foram utilizados os descritores: *"Extracorporeal shockwave therapy"* e *"Cellulite"*, combinados com o operador booleano AND:

"Extracorporeal shockwave therapy" AND "Cellulite"

Para limitar os resultados, aplicaram-se os seguintes filtros:

- Período de publicação: março de 2017 a julho de 2025;
- Tipos de publicação: ensaios clínicos controlados e randomizados;
- Idiomas: inglês, francês, alemão, italiano, português e espanhol.

A escolha do ano de início (2017) deve-se à existência de uma revisão sistemática prévia que incluiu estudos publicados até fevereiro de 2017.

2.2. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de seleção foram os seguintes:

Critérios de inclusão:

- Ensaios clínicos controlados e randomizados;
- Amostras constituídas por participantes do sexo feminino com diagnóstico de celulite;



- Intervenção baseada na aplicação de ondas de choque, isoladamente ou em combinação com outra técnica;
- Existência de, pelo menos, um grupo de controlo (sem intervenção ou com intervenção distinta das ondas de choque);
- Estudos que avaliassem, pelo menos, uma das seguintes variáveis: severidade da celulite (através da CSS ou da CNM), espessura das pregas cutâneas, espessura do septo fibroso ou espessura de gordura subcutânea avaliada por ecografia.

Critérios de exclusão:

- Estudos observacionais, relatos de caso, séries de casos, artigos de revisão, editoriais, cartas ao editor, artigos de opinião ou livros técnicos;
- Estudos realizados exclusivamente em modelos animais ou laboratoriais;
- Estudos cuja amostra incluísse participantes de ambos os sexos;
- Publicações duplicadas;
- Pré-publicações (*preprints*);
- Estudos sem disponibilidade de texto integral.

2.3. Seleção dos estudos

A seleção foi realizada em duas fases pela investigadora principal:

- Triagem inicial— leitura de títulos e resumos, excluindo estudos que não cumprissem os critérios de seleção;
- Leitura integral— análise completa dos textos para confirmar a elegibilidade.

O processo de identificação, seleção e inclusão dos artigos foi representado num fluxograma PRISMA.

2.4. Extração e síntese dos dados

A extração e organização dos dados foram realizadas pela investigadora principal, utilizando o *software Microsoft Excel*. Para cada estudo incluído, registaram-se:

- Título, autores e ano de publicação;
- Tamanho e características da amostra;
- Variáveis estudadas e momentos de avaliação;
- Detalhes da intervenção (equipamento, parâmetros técnicos, frequência, duração e número de sessões);
- Grupos de intervenção e de controlo;



- Resultados obtidos e efeitos adversos relatados.

Os dados foram sintetizados em tabelas, incluídas no presente trabalho.

2.5. Avaliação da qualidade metodológica

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada com a ferramenta RoB 2 (*Risk of Bias 2.0*), desenvolvida pela *Cochrane Collaboration* para ensaios clínicos randomizados (Sterne et al., 2019).

A ferramenta avalia cinco domínios:

- D1: Viés decorrente do processo de randomização;
- D2: Viés devido a desvios da intervenção;
- D3: Viés devido a dados ausentes;
- D4: Viés na mensuração dos desfechos;
- D5: Viés na seleção dos resultados.

Cada domínio é classificado como baixo risco de viés, algumas preocupações ou alto risco de viés. A classificação global baseia-se no domínio com pior avaliação, dado que uma falha metodológica relevante compromete a validade do estudo (Cochrane, 2025).

As avaliações foram registadas em folha de *Excel*, com a respetiva justificação para cada classificação, e compiladas numa tabela apresentada neste trabalho.



3. Resultados

3.1. Seleção dos estudos

A pesquisa identificou 69 estudos, dos quais 34 por aplicação de filtros de pesquisa, tais como o intervalo de publicação, tipologia de estudos, idioma e em algumas bases de dados foram filtrados também incluindo revistas especializadas. Apenas 3 estudos foram excluídos por serem duplicados, totalizando 32 artigos para passar para a fase de triagem. Nesta fase, foram inicialmente triados por título e resumo, 27 estudos, após leitura integral, foram excluídos 2 por não cumprirem os critérios de elegibilidade. Através da pesquisa manual, foi possível eleger um artigo, pois 1 não foi elegível após leitura integral e outro por não ser um estudo clínico controlado e randomizado (RCT).

Assim, para a presente revisão sistemática foram considerados 4 artigos. As várias fases da pesquisa estão representadas na Figura 1.

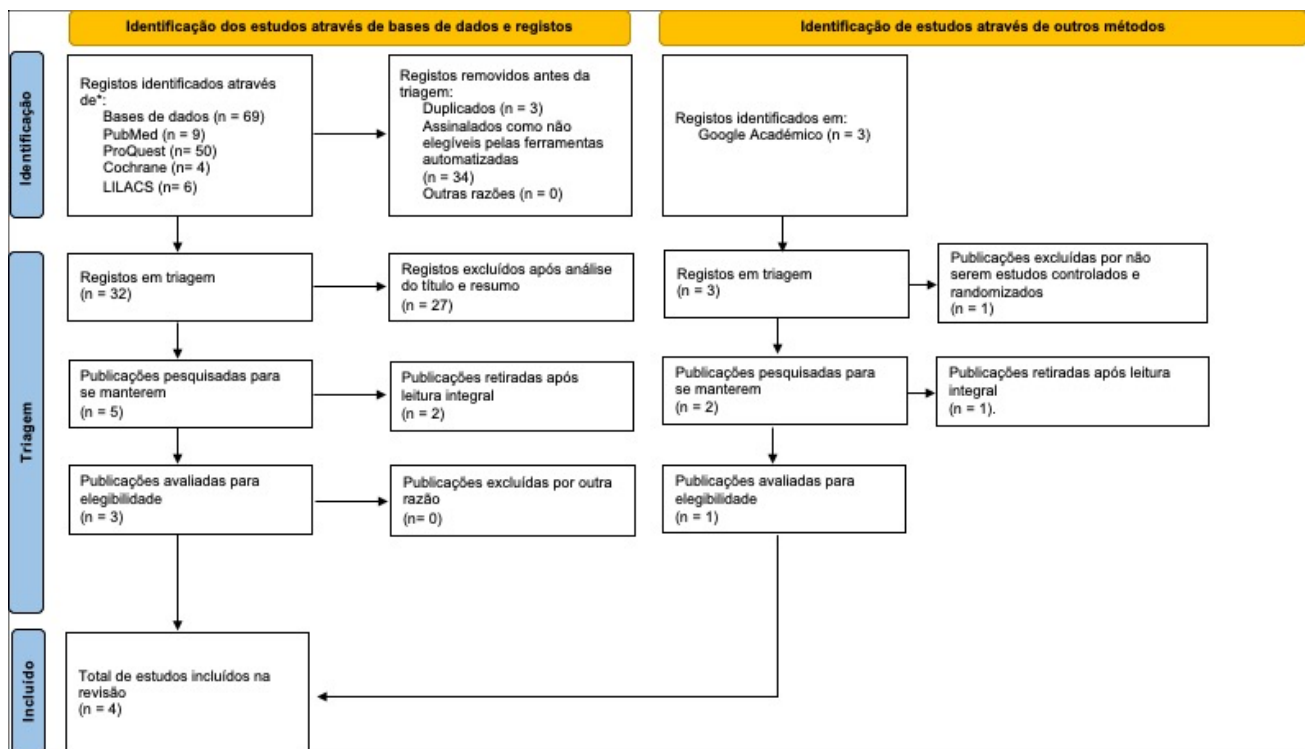


Figura 1- Fluxograma PRISMA para identificação dos estudos (Page, et al, 2021).

3.2. Características dos estudos incluídos

Foram incluídos quatro ensaios clínicos randomizados controlados (RCTs) com características metodológicas globalmente semelhantes, todos dedicados à aplicação da Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea (ESWT) no tratamento da celulite em mulheres adultas. As intervenções tiveram curta duração, variando entre três e quatro semanas, com protocolos de tratamento relativamente padronizados.



Os equipamentos utilizados pertenciam a duas marcas de referência: BTL Industries® (modelo BTL-6000, no estudo de Troia et al., 2021) e STORZ Medical AG® (D-Actor, nos estudos de Ashem et al., 2019; Allam et al., 2021; Maia et al., 2020). Os parâmetros técnicos situaram-se numa faixa consistente, com energias de 3,4 a 3,5 bar, entre 1500 e 3000 impulsos por sessão e frequências de 15 a 21 Hz. A duração das sessões variou de 3 a 15 minutos por região tratada.

No que respeita à frequência e duração global do tratamento, dois estudos (Ashem et al., 2019; Allam et al., 2021) adotaram um esquema de duas sessões semanais ao longo de quatro semanas, totalizando oito sessões. Troia et al. (2021) aplicaram também duas sessões semanais, mas durante três semanas (seis sessões no total), associadas a um programa supervisionado de exercício aeróbio. Os autores Maia, et al., (2020) preconizaram tratamentos semanais, durante um período de 6 semanas, totalizando 6 sessões.

As amostras incluíram exclusivamente mulheres, com idades compreendidas entre 25 e 45 anos. O tamanho das amostras variou entre 20 participantes (Maia et al., 2020) e 45 participantes (Troia et al., 2021). Todos os estudos definiram como critério de inclusão o diagnóstico clínico de celulite grau II ou III, localizado na região glútea (Maia, et al., 2020) ou coxas (Allam, et al., 2021) (Ashem, Draz, & Abdel-Aziem, 2019) e ambas regiões (Troia, et al., 2021). O estudo de Allam et al. (2021) abordou especificamente mulheres submetidas a lipoaspiração, enquanto os restantes focaram-se em casos de celulite primária. Quanto às ferramentas de avaliação, três estudos (Ashem et al., 2019; Allam et al., 2021; Maia et al., 2020) recorreram à CNM e à medição da espessura da prega cutânea com compasso de dobras. Troia et al. (2021) utilizaram a CSS, associada a termografia infravermelha e ecografia.

Relativamente à segurança, todos os ensaios reportaram boa tolerância à intervenção. Apenas Allam et al. (2021) e Maia et al. (2020) referiram ocorrência de eritema ligeiro e transitório após as sessões, resolvido espontaneamente em menos de 24 horas. Não foram registados eventos adversos relevantes. Os dados detalhados encontram-se organizados nas Tabelas 1 e 2.



Tabela 1.- Características Metodológicas dos estudos incluídos nesta revisão

Autor, Ano	Equipamento / Características	Amostra	Variável (Instrumento) / Momentos de avaliação	Grupos de Intervenções	Intervenção (Frequência / Período / Nº total de Sessões)
Ashem, Draz, & Abdel-Aziem, 2019	STORZ Medical AG® Tipo Radial Energia: 3,5 média EFD: 0,16mJ/mm² Pulsos: 2000 Duração: 15min sessão Frequência não especificada	30 ♀ Grupo A: 15 Grupo B: 15	– Severidade da Celulite (CNM) – Espessura de pregas cutâneas (Compasso de pregas cutâneas) M0: Avaliação inicial M1: Avaliação final	Grupo A: Fontoforese com cafeína Grupo B: ESWT Grupo Controlo: Perna contralateral sem tratamento	Zona: Coxa Frequência: 2x/semana Período: 4 semanas Total de sessões: 8
Maia, et al., 2020	STORZ Medical AG® D-Actor 200 Tipo Radial 1500 disparos/área, 3,5bar Frequência: 21Hz Duração: 30min sessão V-ACTOR Duração: 30min sessão	20 ♀ Grupo A: 12 Grupo Controlo: 8	– Espessura do septo fibroso (Ecografia) – Espessura de gordura (Ecografia) M0: Avaliação inicial M1: Avaliação final	Grupo A: ESWT (D-Actor 200) Grupo Controlo: Massagem vibratória (V-ACTOR)	Zona: Glúteos Frequência: 1x/semana Período: 6 semanas Total de sessões: 6
Troia, et al., 2021	BTL® 6000 X-Wave Tipo Radial Pressão: 3.5bar Frequência: 15Hz Pulso: 3000 Duração: 3min/área	45 ♀ Grupo A: 14 Grupo B: 14 Grupo Controlo: 14	– Severidade da Celulite (CSS) M0: Avaliação inicial M1: Avaliação final M2: <i>Follow-up</i> de 1mês após intervenção	Grupo A: Aeróbico Grupo B: Aeróbico + ESWT Grupo Controlo: Nenhum Tratamento	Zona: Coxa & Glúteos Frequência: 2x/semana Período: 3 semanas Total de sessões: 6
Allam, et al., 2021	STORZ Medical AG® Tipo Radial Energia: 3,5 média EFD: 0,16mJ/mm² Pulsos: 2000 Frequência não especificada	30 ♀ Grupo A: 15 Grupo B: 15	– Severidade da Celulite (CNM) – Espessura de pregas cutâneas (Compasso de pregas cutâneas) M0: Avaliação inicial M1: Avaliação final	Grupo A: ESWT + retinol Grupo B: DLM + retinol Grupo Controlo: Perna contralateral sem tratamento	Zona: Coxa Frequência: 2x/ semana Período: 4 semanas Total de sessões: 8

Legenda: ♀ - sexo feminino; CNM – Classificação Nürnberger-Müller; CSS – Escala de Severidade na Celulite; ESWT – Extracorporeal Shock Wave Therapy; DLM – Drenagem Linfática Manual.

Tabela 2.- Continuação das Características Metodológicas dos estudos incluídos nesta revisão



Autor, Ano	Resultados Estatísticos	Síntese dos Resultados	Efeitos Secundários
Ashem, Draz, & Abdel-Aziem, 2019	<p>Severidade da Celulite segundo CNM</p> <p>- Comparação Intragrupo:</p> <p>Grupo A: pré: 2,60 ± 0,51 (CNM) / pós: 1,13 ± 0,55 (p=0,001)</p> <p>Grupo B: pré: 2,53 ± 0,52 (CNM) / pós: 0,87 ± 0,55 (p=0,001)</p> <p>- Comparação intergrupo:</p> <p>M0: p=0,724</p> <p>M1: p=0,195</p> <p>Espessura da prega cutânea (lado tratado)</p> <p>- Comparação intragrupo:</p> <p>Grupo A: pré: 44,67 ± 6,76 mm / pós: 37,27 ± 6,04 mm (p=0,001)</p> <p>Grupo B: pré: 46,87 ± 5,62 mm / pós: 35,13 ± 4,12 mm (p=0,001)</p> <p>- Comparação intergrupo:</p> <p>M0: p=0,875</p> <p>M1: p=0,268</p> <p>Nota: no lado não tratado, não houve alterações pré-pós significativas em ambos os grupos; e, dentro de cada grupo, após o tratamento, o lado tratado foi significativamente melhor do que o lado controlo, p=0,001</p>	<p>Grupo A: redução significativa da severidade da celulite (CNM) (p=0,001) e da espessura da prega cutânea (p=0,001) no lado tratado.</p> <p>Grupo B: redução significativa da severidade da celulite (CNM) (p=0,001) e da espessura da prega cutânea (p=0,001) no lado tratado</p> <p>Sem diferença intergrupos no M1.</p> <p>Sem reduções significativas no lado não tratado</p>	Nenhum relatado
Maia, et al., 2020	<p>Espessura da camada de gordura</p> <p>- Comparação intragrupo:</p> <p>Grupo A:</p> <p>Direito (RG): pré: 2,95 cm / pós: 2,78 cm (p = 0,043)</p> <p>Esquerdo (LG): pré: 3,01 cm / pós: 2,83 cm (p = 0,117)</p>	<p>Grupo A: redução significativa da espessura do septo fibroso bilateral (RG: p=0,001; LG: p<0,001) e da espessura da camada de gordura do lado direito (RG: p=0,043)</p> <p>Grupo Controlo: sem alterações significativas.</p>	Eritema ligeiro e transitório



	<p>Grupo Controlo:</p> <p>Direito (RG): pré: 3,05 cm / pós: 3,05 cm ($p = 0,36$) Esquerdo (LG): pré: 2,83 cm / pós: 2,83 cm ($p = 0,87$)</p> <p>- Comparação intergrupo:</p> <p>M0: RG ($p = 0,82$); LG ($p = 0,54$) M1: RG ($p = 0,31$); LG ($p = 0,98$)</p> <p>Espessura do septo fibroso</p> <p>Comparação intragrupo:</p> <p>Grupo A:</p> <p>Direito (RG): pré: 1,80 mm / pós: 1,58 mm ($p = 0,001$) Esquerdo (LG): pré: 1,88 mm / pós: 1,60 mm ($p < 0,001$)</p> <p>Grupo Controlo:</p> <p>Direito (RG): pré: 1,73 mm / pós: 1,73 mm ($p = 0,21$) Esquerdo (LG): pré: 1,83 mm / pós: 1,83 mm ($p = 0,24$)</p> <p>- Comparação intergrupo:</p> <p>M0: RG ($p = 1,00$); LG ($p = 0,76$) M1: RG ($p = 0,61$); LG ($p = 0,008$)</p>	<p>Diferença intergrupos significativa no M1 devido as alterações ocorridas no grupo A para septo fibroso esquerdo.</p>	
Troia, et al., 2021	<p>Severidade da Celulite segundo CSS</p> <p>- Comparação intragrupo:</p> <p>Grupo A: M0: 7,0 [0,8] / M1: 6,0 [1,0] ($p=0,015$) Grupo B: M0: 8,0 [1,1] / M1: 6,0 [1,1] ($p=0,001$) Grupo Controlo: M0: 7,0 [2,1] / M1: 7,0 [2,1] ($p=0,584$)</p> <p>- Comparação intergrupo:</p> <p>M0: $p=0,530$</p> <p>M1: $p=0,316$ (sem diferenças globais), mas na variável "diferença (M1-M0)" houve superioridade de Grupo B vs Grupo Controlo ($p<0,001$) e Grupo B vs Grupo A ($p=0,032$)</p>	<p>Grupo A: redução significativa da severidade da celulite ($p=0,015$).</p> <p>Grupo B: redução significativa da severidade da celulite ($p=0,001$)</p> <p>Grupo controlo: sem alterações significativas.</p> <p>Diferença intergrupos significativa no M1 devido as alterações ocorridas no grupo B em relação aos grupos controlo e A.</p>	Nenhum relatado



	M2: não reportado.		
	Nota: Outras variáveis secundárias no estudo (massa gorda, temperatura cutânea, espessura de tecido adiposo subcutâneo) não apresentaram diferenças significativas intergrupos nem intragrupo relevantes.		
Allam, et al., 2021	<p>Severidade da Celulite segundo CSS</p> <p>- Comparação intragrupo: Grupo A: pré: 10,2 ± 1,7 / pós: 7,0 ± 1,6 (p<0,001) Grupo B: pré: 10,3 ± 1,6 / pós: 8,4 ± 1,7 (p<0,001)</p> <p>- Comparação intergrupo: M0: p=0,81 (sem diferenças entre grupos) M1: p=0,002 (ESWT melhor que DLM)</p> <p>Espessura da prega cutânea</p> <p>- Comparação intragrupo: Grupo A: pré: 23,5 ± 4,1 mm / pós: 19,1 ± 3,8 mm (p<0,001) Grupo B: pré: 23,2 ± 3,9 mm / pós: 21,6 ± 3,7 mm (p=0,01)</p> <p>- Comparação intergrupo: M0: p=0,74 M1: p=0,01 (Grupo A melhor que Grupo B)</p>	<p>Grupo A: redução significativa da severidade da celulite (CNM) (p<0,001) e da espessura da prega cutânea (p<0,001).</p> <p>Grupo B: redução significativa da severidade da celulite (CNM) (p<0,001) e da espessura da prega cutânea (p=0,01).</p> <p>Diferença intergrupos significativa nas duas variáveis no M1, sendo alterações no Grupo A superiores às do grupo B</p>	Eritema ligeiro e transitório

Legenda: CNM – Classificação Nürnberger–Müller; CSS – Escala de Severidade na Celulite; M0: Avaliação inicial; M1: Avaliação final; M2: Follow-up de 1 mês após intervenção.



Após avaliação da qualidade metodológica, segundo a Tabela 3 constatou-se que três dos quatro ensaios clínicos randomizados incluídos apresentaram pelo menos um domínio classificado com “algumas preocupações” quanto ao risco de viés. O estudo de Troia et al. (2021) foi o único a apresentar baixo risco de viés em todos os cinco domínios avaliados, incluindo o processo de randomização, desvios da intervenção, dados de resultado em falta, medição do desfecho e seleção do resultado reportado.

O estudo de Ashem, Draz e Abdel-Aziem (2019) evidenciou baixo risco nos domínios relacionados com a randomização, desvios da intervenção, medição do desfecho e seleção do resultado reportado, mas apresentou “algumas preocupações” no domínio relativo a dados de resultado em falta porque não foi assegurada de forma clara a integridade das medições em todos os participantes inicialmente alocados, havendo risco de viés associado à ausência de informação sobre perdas no seguimento, levando a essa classificação global.

O estudo de Maia et al. (2020) apresentou baixo risco em todos os domínios, exceto na seleção do resultado reportado (D5), onde foram identificadas “algumas preocupações” uma vez que não foram previamente especificados no protocolo os desfechos principais e secundários, o que levanta a possibilidade de relato seletivo dos resultados, resultando também numa avaliação global de “algumas preocupações”.

Por sua vez, Allam et al. (2021) demonstraram baixo risco de viés na maioria dos domínios, mas apresentaram “algumas preocupações” na medição do desfecho (D4) por não terem implementado protocolo duplo-cego entre avaliadores e participantes, permitindo que a consciência sobre a alocação pudesse influenciar a avaliação clínica da celulite, o que originou igualmente uma classificação global de “algumas preocupações”.

Assim, embora a maioria dos estudos apresente uma qualidade metodológica globalmente aceitável, a presença destas preocupações em domínios específicos deve ser considerada na interpretação dos resultados.



Tabela 3.- Avaliação do risco de viés, segundo a ferramenta RoB2

Estudos	Risco de Viés nos Domínios					
	D1	D2	D3	D4	D5	Geral
Ashem, Draz, & Abdel-Aziem, 2019	+	+	+	+	+	+
Maia, et al., 2020	+	+	+	+	+	+
Troia, et al., 2021	+	+	+	+	+	+
Allam, et al., 2021	+	+	+	+	+	+

Legenda:

Domínios: D1: Viés decorrente do processo de randomização; D2: Viés devido a desvios da intervenção; D3: Viés devido a dados ausentes; D4: Viés na mensuração dos desfechos; D5: Viés na seleção dos resultados

Classificação do risco de viés: + Baixo risco; + Algumas preocupações; - Elevado risco.



4. Discussão

A análise crítica dos quatro ensaios clínicos randomizados incluídos nesta revisão sistemática permitiu caracterizar, de forma aprofundada, a aplicação da Terapia por Ondas de Choque Extracorporal (ESWT) no tratamento da celulite em mulheres adultas. Globalmente, os estudos reportaram melhorias clínicas relevantes, nomeadamente na redução da espessura do tecido subcutâneo e na melhoria do grau de severidade da celulite (Ashem, Draz & Abdel-Aziem, 2019; Maia et al., 2020; Troia et al., 2021; Allam et al., 2021).

Apesar destes resultados encorajadores, a comparabilidade direta entre estudos é condicionada por diferenças metodológicas, ausência de grupo placebo, falta de protocolo de duplo-cego e heterogeneidade das medidas de resultado.

Do ponto de vista metodológico, todos os estudos incluíram elementos de aleatorização, mas nenhum implementou um protocolo de duplo-cego. Esta limitação aumenta o risco de viés de desempenho e de deteção, especialmente em intervenções dermatológicas, onde a perceção e as expectativas podem influenciar tanto as respostas subjetivas como as objetivas (Sterne et al., 2019).

Acresce que a ausência de grupo placebo impede distinguir os efeitos fisiológicos da ESWT de um possível efeito placebo, aspeto particularmente relevante dado o estímulo sensorial evidente que caracteriza esta técnica (Schlaudraff et al., 2014).

A avaliação sistemática do risco de viés pelo RoB 2 revelou perfis metodológicos diferenciados. O estudo de Ashem et al. (2019) apresentou baixo risco na maioria dos domínios, mas existem algumas preocupações relativas a dados de resultado em falta (D3), devido à ausência de descrição detalhada sobre perdas de participantes.

O estudo de Maia et al. (2020) apresentou baixo risco em quase todos os domínios, mas foram identificadas algumas preocupações na seleção dos resultados reportados (D5), dado não estar explícita a pré-especificação das variáveis avaliadas.

O ensaio de Allam et al. (2021) evidenciou baixo risco global, mas apresentou algumas preocupações na medição dos desfechos (D4), uma vez que a ausência de cegamento dos avaliadores poderia influenciar a interpretação clínica. Troia et al. (2021) obteve classificação de baixo risco em todos os domínios, sendo o estudo metodologicamente mais robusto da presente revisão.

Assim, embora os quatro ensaios apresentem qualidade aceitável, a presença de algumas preocupações metodológicas deve ser considerada ao interpretar os resultados, pois reduz a robustez das conclusões extraídas.



No plano estatístico, todos os estudos reportaram melhorias clínicas dentro dos grupos de intervenção, embora nem sempre estas tenham sido estatisticamente significativas quando comparadas com os grupos de controlo. De forma global, a ESWT demonstrou benefícios consistentes na redução da severidade da celulite e na espessura do tecido subcutâneo.

Contudo, a sua superioridade em relação a outras técnicas comparativas mostrou-se variável, e em alguns casos só foi evidente quando combinada com intervenções complementares, como o exercício físico.

Quanto aos protocolos de aplicação, verificou-se relativa uniformidade na frequência e número de sessões, com a maioria dos ensaios aplicando duas sessões semanais durante três a quatro semanas, totalizando entre seis (Maia, et al., 2020; Troia et al., 2021) e oito sessões (Ashem et al., 2019; Allam et al., 2021). Este padrão é consistente com revisões anteriores que apontam 6–12 sessões como um regime típico, associado a resultados clínicos positivos (Knobloch & Krämer, 2015; Modena et al., 2017).

É relevante sublinhar que, em três dos estudos, a ESWT foi aplicada de forma isolada e comparada com outras técnicas, nomeadamente fonoforese com cafeína (Ashem et al., 2019), massagem mecânica (Maia et al., 2020) e drenagem linfática manual (Allam et al., 2021), enquanto apenas no ensaio de Troia et al. (2021) foi utilizada em associação com uma exercício físico.

Esta diferença metodológica é fundamental, pois distingue intervenções comparativas de abordagens combinadas e influencia a forma como se deve interpretar a eficácia da ESWT.

No plano técnico, todos os ensaios utilizaram aplicadores radiais, com pressões de 3,5 bar e 1500–3000 impulsos por sessão. Estes parâmetros alinham-se com a literatura que recomenda pressões entre 2,5–4 bar e impulsos na ordem dos milhares como adequados para estimular remodelação do tecido conjuntivo, lipólise e angiogénese (Schlaudraff et al., 2014; Modena et al., 2017).

O modelo BTL-6000® foi exclusivo do estudo de Troia et al. (2021), enquanto os restantes recorreram ao STORZ Medical AG® (D-Actor). Embora ambos os dispositivos sejam amplamente utilizados em contexto clínico, diferenças de aplicador, frequência e área de tratamento podem influenciar a resposta tecidual (Wigley et al., 2023).

As amostras incluídas foram exclusivamente femininas, com idades entre os 25 e os 45 anos, diagnosticadas com celulite grau II ou III. Allam et al. (2021) focaram-se em mulheres com celulite pós-lipoaspiração, caracterizada por maior fibrose subcutânea, o que pode condicionar a magnitude da resposta terapêutica.



Os restantes estudos abordaram celulite primária. Esta distinção é relevante, uma vez que o grau de fibrose tecidual e o tipo de celulite podem influenciar a eficácia da ESWT (Russe-Wilflingseder et al., 2013).

A diversidade metodológica nos instrumentos de avaliação também se destacou. Enquanto Ashem et al. (2019) e Allam et al. (2021) utilizaram a classificação de *Nürnbergger-Müllere* a medição da prega cutânea, Maia et al. (2020) combinaram a mesma escala com medição de pregas cutâneas. Troia et al. (2021), por sua vez, recorreram à escala CSS, ultrassonografia, termografia infravermelha e avaliação subjetiva da satisfação.

Esta heterogeneidade comprometeu a comparabilidade direta entre estudos e inviabilizou a realização de meta-análise nesta revisão, limitação já evidenciada em trabalhos anteriores (Knobloch & Krämer, 2015; Modena et al., 2017).

Para além disso, verificou-se que os ensaios incluídos recorreram maioritariamente às escalas clínicas, como a CNM e a CSS, e às medições antropométricas, nomeadamente as dobras cutâneas, instrumentos que, embora de fácil aplicação em contexto clínico, apresentam limitações significativas quanto à sua sensibilidade e objetividade.

Nesse sentido, a literatura tem vindo a explorar métodos mais precisos e padronizados, capazes de quantificar alterações subtis na morfologia cutânea e nas propriedades biomecânicas do tecido subcutâneo.

Destacam-se a topografia tridimensional da pele e a análise digital de imagem, que permitem mensurar irregularidades da superfície cutânea e estabelecer relações com a perceção clínica (Smalls et al., 2005); a ultrassonografia de alta frequência e a elastografia, que possibilitam avaliar a espessura dérmica, a transição derme-hipoderme e a rigidez dos tecidos (Querleux et al., 2002; Piérard et al., 2000), e a termografia infravermelha, utilizada para mapear alterações de perfusão e padrões característicos da celulite (Wilczynski et al., 2017).

Acresce ainda a escala fotonumérica validada, que, através da análise padronizada de fotografias clínicas, contribui para uma avaliação mais reprodutível e comparável entre estudos (Hexsel, Dal'Forno, & Hexsel, 2009).

A integração sistemática destes instrumentos, em conjunto com as escalas clínicas já consolidadas, poderá beneficiar a prática em fisioterapia dermatofuncional, conferindo maior precisão à monitorização terapêutica, reduzindo a subjetividade inerente às avaliações tradicionais e, conseqüentemente, fortalecendo a evidência científica disponível.



Do ponto de vista clínico, os resultados desta revisão sustentam a utilização da ESWT como uma intervenção eficaz e segura no âmbito da fisioterapia dermatofuncional, uma vez que os quatro RCTs incluídos reportaram melhorias clínicas relevantes e apenas efeitos adversos ligeiros e transitórios, nomeadamente eritema (Ashem, Draz & Abdel-Aziem, 2019; Maia et al., 2020; Troia et al., 2021; Allam et al., 2021).

A consistência dos protocolos aplicados, geralmente de curta duração (6–8 sessões em 3–4 semanas), sugere a viabilidade de incorporação da ESWT em programas terapêuticos breves (Knobloch & Krämer, 2015; Modena et al., 2017).

Além disso, a associação da técnica com exercício aeróbico demonstrou efeito aditivo, reforçando o potencial da ESWT como coadjuvante de outras intervenções (Troia et al., 2021).

No entanto, a ausência de dados de seguimento a médio e longo prazo dos estudos limita a extrapolação dos efeitos sustentados, aspeto já destacado em revisões prévias como crítico para a consolidação da evidência (Knobloch & Krämer, 2015; Wigley et al., 2023).

Comparados com revisões anteriores, os RCTs aqui incluídos apresentam maior padronização metodológica, o que constitui um avanço importante na investigação sobre ESWT. Knobloch e Krämer (2015) relataram efeitos positivos desta técnica na redução da circunferência corporal e na melhoria da textura da pele, mas salientaram como limitação central a heterogeneidade dos equipamentos e protocolos utilizados.

Já Modena et al. (2017) e Wigley et al. (2023) aprofundaram o potencial fisiológico da ESWT, descrevendo múltiplos mecanismos que explicam a sua eficácia clínica.

A estimulação de fibroblastos induzida pelas ondas de choque aumenta a síntese de colagénio e elastina, elementos estruturais essenciais para a firmeza e elasticidade cutânea. Este processo é complementado pela neocolagénese, que promove a reorganização da matriz extracelular e reforça os septos conjuntivos, suavizando a irregularidade da superfície cutânea e reduzindo a aparência dos sulcos característicos da celulite (Siems et al., 2005; Hexsel, Dal’Forno & Hexsel, 2009).

Para além destes efeitos dérmicos, a ESWT exerce impacto direto sobre o tecido adiposo: a indução de lipólise facilita a fragmentação de triglicéridos e reduz a hipertrofia dos adipócitos, atenuando a protrusão dos lóbulos adiposos em direção à derme (Christ et al., 2008; Avram, 2004).

Paralelamente, o estímulo mecânico das ondas melhora a perfusão sanguínea e linfática, aumentando a oxigenação e nutrição dos tecidos e potenciando a remoção de metabolitos e excesso de fluido intersticial, fatores que contribuem para a diminuição do edema e para a redução da rigidez dos septos fibrosos (Russe-Wilflingseder et al., 2013; Wilczynski et al., 2017).



Do ponto de vista da fisioterapia dermatofuncional, estes mecanismos são particularmente relevantes porque alinham-se com objetivos terapêuticos fundamentais, especificamente em estimular a remodelação tecidual, reduzir a fibrose, promover a drenagem linfática e otimizar a função vascular, todos aspetos centrais no tratamento da lipodistrofia ginóide (Alizadeh et al., 2016; Lippi et al., 2024).

Além disso, ao atuar simultaneamente sobre componentes dérmicos, adiposos e vasculares, a ESWT oferece uma abordagem multifatorial, que complementa técnicas já consolidadas em fisioterapia, como a drenagem linfática manual e a massagem mecânica (Alizadeh et al., 2016; Lippi et al., 2024).

A integração destes efeitos justifica a crescente aplicação da ESWT em protocolos clínicos de curta duração, permitindo não apenas melhorias dermatológicas visíveis, mas também alterações estruturais mensuráveis, aumentando a relevância e legitimidade da técnica em contexto terapêutico.

De forma complementar, Alizadeh et al. (2016) aprofundaram os mecanismos fisiológicos e referiram que a ausência de padronização compromete a consistência da evidência. Neste sentido, os quatro ensaios incluídos nesta revisão representam um contributo importante por apresentarem protocolos mais homogêneos e descrição detalhada da intervenção, o que favorece a replicabilidade clínica e a comparação futura.

Do ponto de vista prático, os resultados sustentam a integração da ESWT como recurso promissor na fisioterapia dermatofuncional, sobretudo em protocolos de curta duração e em populações com celulite grau II–III.

A evidência atual sugere que a técnica pode ser utilizada tanto como abordagem isolada, em alternativa a modalidades convencionais (como massagem mecânica ou drenagem linfática), como em associação a estratégias complementares, nomeadamente o exercício físico, potenciando os resultados.

Contudo, a reduzida dimensão amostral e a ausência de seguimento prolongado dificultam a definição de recomendações clínicas sólidas, principalmente no que diz respeito à manutenção dos resultados e à identificação de perfis de pacientes que mais beneficiam da intervenção.

Para a prática clínica, esta limitação traduz-se na necessidade de individualizar a prescrição, avaliar periodicamente os resultados e considerar a ESWT como parte de um plano multimodal, em vez de uma solução isolada.

Assim, mais do que confirmar eficácia imediata, os estudos analisados ajudam a delinear as condições de aplicação clínica da ESWT, orientando fisioterapeutas dermatofuncionais na escolha criteriosa da técnica em diferentes contextos.



O perfil de segurança reportado foi favorável em todos os estudos, com apenas eritema ligeiro e transitório descrito por Allam et al. (2021) e Maia et al. (2020), resolvendo-se espontaneamente em menos de 24 horas.

Entre os pontos fortes desta revisão destacam-se a inclusão exclusiva de ensaios clínicos randomizados, a uniformidade relativa dos protocolos de aplicação e a avaliação sistemática do risco de viés.

Contudo, subsiste a limitação central de terem sido incluídos apenas quatro RCTs, o que fragiliza a robustez da revisão e exige que os resultados sejam interpretados com cautela.

A heterogeneidade metodológica, a ausência de grupos placebo e a falta de seguimento prolongado em três dos quatro ensaios reforçam a necessidade de novos estudos mais amplos e rigorosos.

A realização da pesquisa por apenas um avaliador pode causar viés de pesquisa.

Em síntese, a ESWT demonstrou eficácia na melhoria da celulite, com um perfil de segurança muito favorável.

No entanto, a ausência de grupos placebo, a falta de protocolos duplo-cego e o reduzido número de estudos exigem cautela na extrapolação dos resultados.

Estudos futuros deverão incluir amostras mais amplas, grupos placebo, seguimento a médio e longo prazo, padronização de parâmetros técnicos e incorporação de métodos instrumentais objetivos de avaliação, permitindo análises quantitativas robustas e maior segurança na recomendação clínica da ESWT.



5. Conclusão

A presente revisão sistemática atingiu o objetivo de avaliar a eficácia da Terapia por Ondas de Choque Extracorporal (ESWT) na celulite em mulheres adultas, com base em ensaios clínicos randomizados recentes. Os estudos analisados demonstraram reduções consistentes na severidade da celulite e espessura do tecido subcutâneo, sustentando a eficácia e segurança da ESWT.

No âmbito da Fisioterapia Dermatofuncional, a técnica revela-se uma opção terapêutica promissora e de aplicação prática, podendo integrar protocolos de curta duração ou associar-se a outras intervenções não invasivas.

Contudo, a heterogeneidade metodológica e ausência de seguimento prolongado limitam a generalização dos resultados, reforçando a necessidade de novos estudos com amostras mais amplas e protocolos padronizados para consolidar a evidência disponível.

Conflitos de interesse

Os autores confirmam a ausência de conflitos de interesse.



Referências Bibliográficas

- Alizadeh, Z., Halabchi, F., Mazaheri, R., Abolhasani, M., & Tabesh, M. (3 de Julho de 2016). Review of the mechanisms and effects of noninvasive body contouring devices on cellulite and subcutaneous fat. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(4), e36727.
- Allam, N. M., Elshorbagy, R. T., Eid, M. M., Abdelbasset, W. K., Elkholi, S. M., & Eladl, H. M. (10 de Agosto de 2021). Comparison of extracorporeal shock wave therapy versus manual lymphatic drainage on cellulite after liposuction: a randomized clinical trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 1–7.
- Almeida, M. D., Serrano, C. S., Rejano, J. J., Martínez, R. C., Sánchez, E. M., & Roldán, J. R. (Julho de 2013). Intra- and inter-observer reliability of the application of the cellulite severity scale to a Spanish female population. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 27(6), 667–798.
- Angehrn, F., Kuhn, C., & Voss, A. (2007). Can cellulite be treated with low-energy extracorporeal shock wave therapy? *Clinical Interventions in Aging*, 2(4), 623–630.
- APFISIO. (2025). *APFISIO Associação Portuguesa de Fisioterapia*. Obtido em 6 de Maio de 2025, de [apfisio.pt: https://www.apfisio.pt/areas_intervencao/dermatofuncional/](https://www.apfisio.pt/areas_intervencao/dermatofuncional/)
- Ashem, H. N., Draz, A. H., & Abdel-Aziem, A. A. (14 de Março de 2019). Caffeine phonophoresis versus shock wave therapy for adult women with cellulite: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 24(2), 66–71.
- Avram, M. M. (14 de Dezembro de 2004). Cellulite: a review of its physiology and treatment. *Journal of cosmetic and laser therapy*, 6(4), 181–185.
- Bacci, P. A. (2010). Anatomy of Cellulite and the Interstitial Matrix. Em M. P. Goldman, D. Hexsel, & A. R. Shalita (Ed.), *Cellulite Pathophysiology and Treatment* (2nd ed., pp. 8–12). Estados Unidos da América, Nova York.
- Brum, C. (2010). Psychological impact of cellulite on the affected patients. Em M. P. Goldman, D. Hexsel, & A. R. Shalita (Ed.), *Cellulite - Pathophysiology and Treatment* (2nd ed., pp. 5–7). Estados Unidos da América, Nova York, Nova York.
- Christ, C., Brenke, R., Sattler, G., Siems, W., Novak, P., & Daser, A. (1 de Setembro de 2008). Improvement in skin elasticity in the treatment of cellulite and connective tissue weakness by means of extracorporeal pulse activation therapy. *Aesthetic Surgery Journal*, 28(5), 538–544.
- Cochrane. (26 de Julho de 2025). *Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial*. (The Cochrane Collaboration) Obtido em Julho de 2025, de [cochrane.org](https://www.cochrane.org/):



<https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook/current/chapter-08>

- da Silva, R. M., Borges, F. d., e Silva, J. C., Lira, J. S., de Oliveira, M. M., Bezerra, L. B., . . . Meyer, P. F. (20 de Fevereiro de 2019). Efeitos das ondas de choque piezoelétrica na adiposidade localizada. *ConScientiae Saúde*, *18*(1), 74–84.
- Hexsel, D. M., Dal’Forno, T., & Hexsel, C. L. (2009). A validated photonumeric cellulite severity scale. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, *23*, 523–528.
- Hexsel, D., Hexsel, C., & Bastos, F. N. (2015). Cellulite: classification and scoring. Em P. Humbert, F. Fanian, H. Maibach, & P. Agache, *Agache's measuring the skin* (pp. 1–5). Suíça: Springer.
- Knobloch, K., Joest, B., Krämer, R., & Vogt, P. M. (3 de Dezembro de 2013). Cellulite and focused extracorporeal shockwave therapy for non-invasive body contouring: a randomized trial. *Dermatology and Therapy*, *3*, 143–155.
- Lim, S. K., Gultekin, G., Suresan, S., Jacob, A., Zou, Y., Liyanage, D. D., . . . Khajuria, A. (2025). Comparative analysis of cellulite treatment modalities: a systematic review. *Aesthetic plastic surgery*, *49*(7), 2051–2075.
- Lippi, L., Ferrillo, M., Losco, L., Folli, A., Marcasciano, M., Curci, C., . . . Invernizzi, M. (5 de Abril de 2024). Aesthetic rehabilitation medicine: enhancing wellbeing beyond functional recovery. *Medicina*, *60*(4), 603.
- Maia, R. R., da Silva, R. V., Alvarez, C. d., Meyer, P. F., de Vasconcelos, L. S., e Silva, J. C., . . . Carreiro, E. d. (24 de Dezembro de 2020). Comparison between shock wave therapy and mechanical massage for the treatment of cellulite in women. *Physiotherapy Quarterly*, *28*(4), 36–41.
- Modena, D. A., da Silva, C. N., Grecco, C., Guidi, R. M., Moreira, R. G., Coelho, A. A., . . . de Souza, J. R. (7 de Julho de 2017). Extracorporeal shockwave: mechanisms of action and physiological aspects for cellulite, body shaping and localized fat – systematic review. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 1–22.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Hróbjartsson, A. (4 de Janeiro de 2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*(71), 1–9.
- Piérard, G. E., Nizet, J. L., & Piérard-Franchimon, C. (2000). Cellulite from standing fat herniation to hypodermal stretch marks. *The American Journal of Dermatopathology*, *22*(1), 34–37.



- Querleux, B., Cornillon, C., Jolivet, O., & Bittoun, J. (Maio de 2002). Anatomy and physiology of subcutaneous adipose tissue by in vivo magnetic resonance imaging and spectroscopy: relationships with sex and presence of cellulite. *Skin Research and Technology*, *8*, 118-124.
- Rawlings, A. V. (Fevereiro de 2006). Cellulite and its treatment. *International Journal of Cosmetic Science*, *28*, 175-190.
- Rosenbaum, M., Prieto, V., Hellmer, J., Boschmann, M., Krueger, J., Leibel, R. L., & Ship, A. G. (Junho de 1998). An exploratory investigation of the morphology and biochemistry of cellulite. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *10*(7), 1934-1939.
- Russe-Wilflingseder, K., Russe, E., Vester, J. C., Haller, G., Novak, P., & Krotz, A. (2013). Placebo controlled, prospectively randomized, double-blinded study for the investigation of the effectiveness and safety of the acoustic wave therapy (AWT®) for cellulite treatment. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, *15*(3), 155-162.
- Schlaudraff, K.-U., Kiessling, M. C., Császár, N. B., & Schmitz, C. (2014). Predictability of the individual clinical outcome of extracorporeal shock wave therapy for cellulite. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, *7*, 171-183.
- Siems, W., Grune, T., Voss, P., & Brenke, R. (2005). Anti-fibrosclerotic effects of shock wave therapy in lipedema and cellulite. *BioFactors*, *24*, 275-282.
- Smalls, L., Lee, C. Y., Whitestone, J., Kitzmiller, W., Wickett, R., & Visscher, M. (Outubro de 2005). Quantitative model of cellulite: three dimensional skin surface topography, biophysical characterization and relationship to human perception. *International journal of cosmetic science*, *56*(2), 105-120.
- Sterne, J. A., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., . . . Hróbjar. (25 de Junho de 2019). RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, *366*(14898), 1-8.
- Troia, S., Moreira, A. M., Pisco, D., Noites, A., Vale, A. L., Carvalho, P., & Vilarinho, R. (30 de Setembro de 2021). Effect of shock wave therapy associated with aerobic exercise on cellulite: A randomized controlled trial. *Journal of Cosmetic Dermatology*, *20*, 1732-1742.
- Wigley, C. H., Janssen, T. J., & Mosahebi, A. (21 de Fevereiro de 2023). Shock wave therapy in plastic surgery: a review of the current indications. *Aesthetic Surgery Journal*, *43*(3), 370-386.
- Wilczyński, S., Koprowski, R., Deda, A., Janiczek, M., Kuleczka, N., & Błońska-Fajfrowska, B. (Fevereiro de 2017). Thermographic mapping of the skin surface in biometric evaluation of cellulite treatment effectiveness. *Skin Research and Technology*, *23*(1), 61-69.



Young, V. L., & DiBernardo, B. E. (18 de Maio de 2020). Comparison of cellulite severity scales and imaging methods. *Aesthetic Surgery Journal*, 41(6), 521-537.



Anexos

Anexo I

Processo de aplicação de critérios de elegibilidade e de limites específicos para cada base de dados.

A expressão de pesquisa "*Extracorporeal shockwave therapy*" AND "*Cellulite*" foi aplicada igual em todos os motores de busca utilizados.

Filtros aplicados na *PubMed*

Utilizou-se filtros para garantir a relevância científica e clínica dos estudos:

- Tipos de publicação incluídos: ensaios clínicos controlados e randomizados;
- População: apenas seres humanos;
- Idiomas: inglês, francês, alemão, italiano, português e espanhol;
- Ano de publicação: de 2017 a 2025.

Filtros aplicados na *ProQuest*

Filtros de Tipo de Fonte incluídas:

- Revistas Académicas;
- Revistas Especializadas;

Filtros de data de publicação entre 1/3/2017 a 2/7/2025.

Filtro de Tipo de Documento incluídas:

- Artigo;
- Artigo Principal;
- Medicina Baseada na Evidência.

Filtros aplicados na *Cochrane*

Filtros de data de publicações entre de 2017 até 2025.

P. PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



M

MESTRADO

FISIOTERAPIA DERMATOFUNCIONAL