



HTA Austria
Austrian Institute for
Health Technology Assessment
GmbH

Extrakorporale Stoßwellentherapie

bei orthopädischen Indikationen

Endbericht

HTA-Informationdienst Rapid Review Nr.: 002

Projektteam

Projektleitung: Dr. Reinhard Jeindl
Projektbearbeitung: Dr. Reinhard Jeindl
Mag. Sabine Ettinger, MSc

Projektbeteiligung

Systematische Literatursuche: Tarquin Mittermayr, MA
Visualisierungen: DI Smiljana Blagojevic
Interne Begutachtung: PD Dr. Claudia Wild

Korrespondenz: reinhard.jeindl@aihta.at

Dieser Bericht soll folgendermaßen zitiert werden/This report should be referenced as follows:

Jeindl R, Ettinger S. Extrakorporale Stoßwellentherapie bei orthopädischen Indikationen. HTA-Informationssdienst Rapid Review Nr.: 002, 2023. Wien: HTA Austria – Austrian Institute for Health Technology Assessment GmbH.

Interessenskonflikt

Alle beteiligten AutorInnen erklären, dass keine Interessenskonflikte im Sinne der Uniform Requirements of Manuscripts Statement of Medical Journal Editors (www.icmje.org) bestehen.

© 2023 AIHTA – Alle Rechte vorbehalten

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

HTA Austria – Austrian Institute for Health Technology Assessment GmbH
Garnisongasse 7/Top20 | 1090 Wien – Österreich
<https://www.aihta.at/>

Für den Inhalt verantwortlich:

Priv.-Doz. Dr. phil. Claudia Wild, Geschäftsführung

Die **HTA-Informationssdienst Rapid Reviews** dienen der Veröffentlichung der Ergebnisse zu Anfragen von österreichischen Sozialversicherungen.

Die **HTA-Informationssdienst Rapid Reviews** werden über den Dokumentenserver „<https://eprints.aihta.at/view/types/his.html>“ der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

HTA-Informationssdienst Rapid Review Nr.: 002;

© 2023 AIHTA – Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

Inhalt.....	3
1 Visualisierung der Ergebnisse	5
2 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	7
Hintergrund und Fragestellung.....	7
Ergebnisse	8
Laufende Studien.....	18
Diskussion	18
Schlussfolgerung.....	20
3 Anhang.....	21
Literaturauswahl.....	21
Risk of Bias Bewertung der eingeschlossenen systematischen Reviews.....	24
Suchstrategie.....	28
Suchstrategie Studienregister.....	31
4 Literatur.....	32

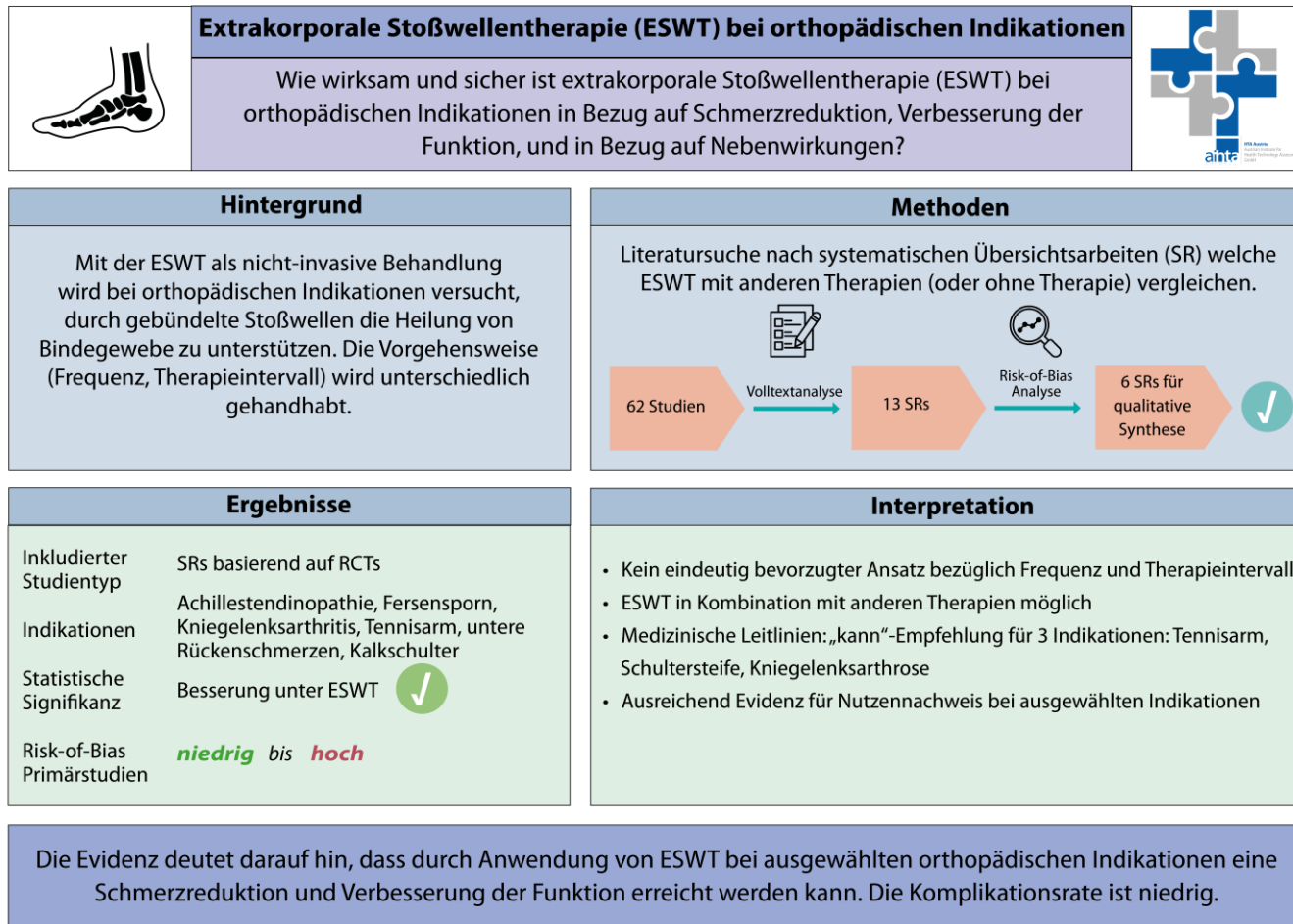
Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Extrakorporale Stoßwellentherapie bei orthopädischen Indikationen.....	5
Abbildung 3-1: Darstellung des Auswahlprozesses (PRISMA Flow Diagramm).....	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Systematische Reviews und Metaanalysen zu ESWT bei Achillestendinopathie, Plantarfasziitis oder Kniegelenksarthritits.....	11
Tabelle 2-2: Systematische Reviews und Metaanalysen zu ESWT bei Tennisarm, Schmerzen im unteren Rückenbereich oder Erkrankungen der Rotatorenmanschette	14
Tabelle 2-3: Medizinische Leitlinien zur extrakorporalen Stoßwellentherapie bei orthopädischen Indikationen.....	17
Tabelle 3-1: Risk of Bias Assessment of Systematic Reviews with AMSTAR-2.....	24

1 Visualisierung der Ergebnisse



ESWT – extrakorporale Stoßwellentherapie; RCT – randomisiert kontrollierte Studie (engl. randomised controlled trial); SR – systematische Übersichtsarbeit (engl. systematic review)

Abbildung 1-1: Extrakorporale Stoßwellentherapie bei orthopädischen Indikationen

2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Hintergrund und Fragestellung

Die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) ist eine nicht-invasive Behandlung, die für eine Vielzahl von Erkrankungen des Bewegungsapparates bei Weichteilen und Knochen verwendet wird, z.B. bei refraktären oder chronischen Schmerzen, die mit Bandverletzungen, Muskelverletzungen, Osteoarthritis und Tendopathien verbunden sind [1]. Die ESWT wurde erstmals 1980 in der Urologie zur (nicht-invasiven) Zertrümmerung von Nierensteinen angewendet.

Nach Auftragen eines Gels auf das betroffene Gewebe werden von außen mit einem Gerät stark gebündelte Druckwellen (Stoßwellen) verabreicht. Man unterscheidet die radiale ESWT (mit niedrigerem Druck und geringerer Eindringtiefe) und die fokussierte ESWT (mit höherem Druck und größerer Eindringtiefe). Durch die ESWT wird unter anderem die Bildung von Zytokinen angeregt, wodurch der Zellumsatz verstärkt und die Heilung von Bindegewebe beschleunigt werden soll [2].

Der Rapid Review soll folgende Fragen beantworten:

- Wie wirksam und sicher ist extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) bei orthopädischen Indikationen in Bezug auf Schmerzreduktion, Verbesserung der Funktion, und in Bezug auf Nebenwirkungen?

P	<p>Patient*innen mit orthopädischen Indikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tendinopathien (z.B. Achillestendinopathie, Patellatendinopathie), ■ Plantare Fasziitis (Fersensporn, Fersenschmerz), ■ Osteoarthritis (z.B. Kniegelenksarthritis), ■ Arthrosen (z.B. Gonarthrose), ■ Laterale Epicondylitis (Tennisarm, Tennisellenbogen), ■ Schmerzen im unteren Rückenbereich, ■ Tendinopathien der Rotatorenmanschette (Kalkschulter) <p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Knochenfrakturen, ■ Osteonekrose, ■ Knochenmarksödem, ■ Myofaszielles Schmerzsyndrom, ■ Neurologische Indikationen
I	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extrakorporale Stoßwellentherapie, radial oder fokussiert
C	<ul style="list-style-type: none"> ■ Keine ■ Standardtherapie ■ Andere Therapie-Regime
O	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schmerzreduktion ■ Verbesserung der Funktion ■ Nebenwirkungen

ESWT als nicht-invasive Behandlung für Erkrankungen des Bewegungsapparates

seit 1980 bei Nierensteinen eingesetzt

radiale oder fokussierte Stoßwellen zur beschleunigten Heilung von Bindegewebe

Frage: Evidenz zur Wirksamkeit/Sicherheit bezgl. Schmerzreduktion, Verbesserung der Funktion und Nebenwirkungen

S	<p>Systematische Übersichtsarbeiten (absteigende Priorität) basierend auf</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Randomisierten kontrollierten Studien (RCTs), ■ Prospektiven Kohortenstudien mit/ohne Kontrollgruppen, ■ jeglichem Studiendesign <p>Ausschluss: systematische Übersichtsarbeiten, in denen ESWT neben anderen Interventionen nur einen kleinen Teil der Analyse ausmacht (z.B. systematische Übersichtsarbeiten zu verschiedensten nicht-operativen Therapieverfahren)</p> <p>Ausschluss: systematische Übersichtsarbeiten, in denen die Population nicht ausreichend spezifiziert ist (z.B. „Erkrankungen der unteren Extremität“)</p> <p>Ausschluss: Primärstudien</p> <p>Publikationszeitraum Suche: ohne Einschränkung</p> <p>Publikationszeitraum Literatursuche: 2020-2023. Rationale: Aufgrund der Vielzahl an systematischen Reviews zu ESWT wurde für den vorliegenden Rapid Review bei der Literatursuche auf die letzten 3 Jahre eingeschränkt.</p>
----------	--

systematische Suche in 4 Datenbanken und 1 Studienregister

iteratives Vorgehen bei Literatursuche:

rezente systematische Übersichtsarbeiten von hoher oder moderater Qualität:

AMSTAR-2 RoB-Bewertung: Auswahl von 6 systematischen Übersichtsarbeiten für Evidenzsynthese

Um relevante Studien zu finden, wurde am 14. Februar 2023 eine systematische Suche in folgenden vier Datenbanken durchgeführt:

- MEDLINE via Ovid
- Cochrane Library
- Epistemonikos
- INAHTA Database

Zusätzlich wurde am 07. März 2023 nach derzeit laufenden klinischen Studien in folgendem Studienregister gesucht:

- ClinicalTrials.gov

Die Literatursuche erfolgte in Rayyan durch zwei Wissenschaftler*innen (RJ, SE) und orientierte sich an der best-verfügbaren und rezentesten Literatur. In einem iterativen Prozess wurden zunächst alle systematischen Übersichtsarbeiten zur Fragestellung gesucht und mit AMSTAR-2 [3] von zwei Wissenschaftler*innen (RJ, SE) auf Biasrisiken bewertet. Dabei wurde iterativ vorgegangen, um für die orthopädischen Indikationen jeweils eine rezente systematische Übersichtsarbeit mit moderater oder hoher Qualität auszuwählen. Mit diesem methodischen Vorgehen wurden letztendlich nach 13 AMSTAR-2 Bewertungen sechs systematische Übersichtsarbeiten [4-9] für die Ergebnisdarstellung ausgewertet.

Ergebnisse

von 62 identifizierten Übersichtsarbeiten wurden die 6 rezentesten und die best-verfügbare Evidenz ausgewählt

Es konnten zahlreiche systematische Übersichtsarbeiten (n=62) zur Fragestellung identifiziert werden, von denen – nach einer Bewertung des Verzerrungsrisikos – sieben systematische Übersichtsarbeiten mit (kritisch) niedrig eingestufte Qualität von der Analyse ausgeschlossen wurden. Die folgenden sechs systematischen Übersichtsarbeiten hingegen wurden als rezenteste und best-verfügbare Evidenz mit moderat eingestufte Qualität (n=4) und hoch eingestufte Qualität (n=2) ausgewählt. Alle sechs eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten wählten für die Analyse ausschließlich randomisiert-kontrollierte Studien (RCTs) aus.

- Zur **Achillestendinopathie** kommt die systematische Übersichtsarbeit zum Schluss, dass für Sehnenkrankungen des mittleren Teils (> 2 cm vom Sehnenansatz am Knochen) die ESWT zu klinisch relevanten Verbesserungen bei Achillessehnenbeschmerz und -funktion führt. Bei der sogenannten Insertions-Achillestendinopathie (< 2 cm vom Sehnenansatz am Knochen) hingegen wurde kein Wirknachweis beschrieben (vgl. Tabelle 2-1) [9].
- Bei der **Plantarfasziitis** (Fersenschmerz, Fersensporn) zeigt die systematische Übersichtsarbeit, dass bei akuter Symptomatik die ESWT der Dehnung unterlegen ist. Bei persistierender Symptomatik zeigt die ESWT im Vergleich zu anderen ergänzenden Behandlungen die beste Wirksamkeit in Bezug auf Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion. Daher empfehlen die Autor*innen der systematischen Übersichtsarbeit Taping, Dehnung und individuelle Patient*innenschulung. Bei therapieresistenter Symptomatik kann die ESWT angeboten werden (vgl. Tabelle 2-1) [8].
- Bei der **Kniegelenksarthrit** fand die systematische Übersichtsarbeit für die ESWT im Vergleich zur Standardtherapie eine statistisch signifikante Schmerzreduktion zugunsten der ESWT. Außerdem erzielte die ESWT in Kombination mit anderen Therapien (Physiotherapie, traditionelle chinesische Medizin) positive Ergebnisse zur Schmerzlinderung sowie zur Verbesserung der Funktion (vgl. Tabelle 2-1) [7].
- Zur **lateralen Epicondylitis** (Tennisarm, Tennisellenbogen) wurde in der systematischen Übersichtsarbeit die ESWT mit anderen Therapien (Placebo, Kortikosteroiden, thrombozytenreiches Plasma, autologe Therapie mit Vollblut, Botulinumtoxin, und Dextrose-Prolotherapie (= Proliferationstherapie) verglichen. In Bezug auf Schmerzreduktion waren die ESWT und die Dextrose-Prolotherapie am wirksamsten, in Bezug auf Funktion (Erholung der Griffstärke) war die ESWT die wirksamste Therapieoption (vgl. Tabelle 2-2) [6].
- Bei **Schmerzen im unteren Rückenbereich** wurde in der systematischen Übersichtsarbeit die ESWT mit Sham-ESWT oder anderen aktiven Therapien (u.a. medikamentöse Therapie, Bewegungstherapie, transkutane Nervenstimulation, thermomagnetische Therapie und Injektionstherapien) verglichen. Dabei geben die Autor*innen an, dass die ESWT bei chronischen Schmerzen im unteren Rückenbereich signifikante Schmerzreduktion bei einmonatiger Nachbeobachtung, und signifikant verbesserte Funktion bei dreimonatiger Nachbeobachtung erreichte (vgl. Tabelle 2-2) [5].
- Bei **Erkrankungen der Rotatorenmanschette im Schulterbereich** (z.B. Kalkschulter) kommen die Autor*innen der systematischen Übersichtsarbeit zur Schlussfolgerung, dass die derzeit verfügbare Evidenz zur ESWT nur wenige klinisch relevante Vorteile bietet (vgl. Tabelle 2-2) [4].
- Zur Indikation **Patellartendinopathie** konnte eine systematische Übersichtsarbeit aus 2022 identifiziert werden [10]. Die Qualität dieser systematischen Übersichtsarbeit wurde durch eine AMSTAR-2 Bewertung als kritisch niedrig eingestuft, und für die vorliegende Arbeit nicht inkludiert (vgl. Tabelle 3-1). Zur Indikation **Arthrosen** konnten keine rezenten systematischen Übersichtsarbeiten (innerhalb der letzten drei Jahre) identifiziert werden.

**Wirksamkeit bei:
Achillestendinopathie
des mittleren Bereichs,
Fersensporn,
Kniegelenksarthrit,
Tennisarm, untere
Rückenschmerzen**

**Rotatorenmanschette
(Kalkschulter):
Wirksamkeit, aber nur
wenige klinisch
relevante Vorteile**

**Indikationen ohne
rezente systematische
Übersichtsarbeit von
ausreichender Qualität**

**keine oder nur
minimale
Nebenwirkungen
berichtet**

In Bezug auf Nebenwirkungen oder Komplikationen wurden in keiner der inkludierten systematischen Übersichtsarbeiten schwerwiegende Ereignisse berichtet. Zu den Nebenwirkungen zählen laut systematischen Übersichtsarbeiten Schmerz während der Behandlung, Schwellung, kurzfristige Hautreizung und Übelkeit. Diese wurden als vorübergehende Effekte ohne dauerhafte Komplikationen beschrieben [4-8].

**medizinische Leitlinien
zu 3 Indikationen:**

Darüber hinaus wurden drei relevante, medizinische Leitlinien [11-13] der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie bzw. Unfallchirurgie identifiziert, mit den folgenden Indikationen (vgl. Tabelle 2-3):

- Epicondylopathia radialis humeri (Tennisellenbogen, Tennisarm),
- Gonarthrose (Kniegelenksarthrose),
- Schultersteife (Adhäsive Kapsulitis, Frozen shoulder).

**„kann“-Empfehlung
bei Tennisellenbogen
und bei
Kniegelenksarthros**

Laut diesen Leitlinien *kann* bei therapieresistenter Epicondylopathia radialis humeri die ESWT angewendet werden, da im Vergleich zu anderen Behandlungen, oder der sham Stoßwelle, signifikant bessere oder zumindest gleichwertige Ergebnisse in Bezug auf Schmerz, Griffstärke und weiteren Scores erreicht wurden. Radiale und fokussierte ESWT sind dabei als gleichwertig anzusehen (Empfehlungsgrad starker Konsens).

**„sollte berücksichtigt
werden“ bei
Schultersteife**

Bei Gonarthrose *kann* die ESWT zur Reduzierung von Schmerz und Verbesserung der Beweglichkeit eingesetzt werden (Empfehlungsgrad starker Konsens).

Bei Schultersteife *kann* durch ESWT (im Vergleich zu Physiotherapie und eigenständigem Übungsprogramm) eine größere Verbesserung von Schmerzen und Funktion bei Betroffenen mit primärer Schultersteife erreicht werden, und sollte als Therapie bei der Behandlung berücksichtigt werden (Empfehlungsgrad B ↑).

Tabelle 2-1: Systematische Reviews und Metaanalysen zu ESWT bei Achillestendinopathie, Plantarfasziitis oder Kniegelenksarthritis

Autor/ Jahr	Paantjens 2022 [9]	Morrissey 2021 [8]	Liao 2022 [7]
Indikation	Achilles Tendinopathy	Plantar Fasciitis	Knee Osteoarthritis
Land	The Netherlands	UK Australia Denmark	Taiwan USA
Sponsoren, Interessenskonflikte	No funding was received for this study. No competing interests declared by authors.	Independent research part-funded by the National Institute for Health Research. Three authors each conducted a randomised controlled trial that was evaluated in this review.	Tapei Medical University-Shuang Ho Hospital, Ministry of Health and Welfare, Taiwan (grant no. 110TMU-SHH-14). The authors declare no conflict of interest.
Eingeschlossene Studien N Pts. (I vs. C)	3 RCTs for mid-portion achilles tendinopathy 84 vs. 84 4 RCTs for insertional achilles tendinopathy 129 vs. 131	9 RCTs of 10 interventions Radial ESWT vs. sham: 150 vs. 143 Focused ESWT vs. sham: 145 vs. 141	69 RCTs 3701 vs. 2209
Intervention vs. Komparator	ESWT vs. standard care Subgroup analysis: ESWT in addition to standard care	Focused ESWT, radial ESWT, combined radial and focused ESWT vs. other interventions, placebo, sham, wait and see	ESWT, ESWT in combination with conventional physical therapy or traditional chinese medicine vs. placebo ESWT, relatively low-dosage ESWT, or non-ESWT usual care interventions (including conventional physical therapy, traditional chinese medicine, and pain medication).
Wirksamkeit: Schmerzreduktion, Verbesserung der Funktion	<u>VISA-A questionnaire:</u> <u>Mid-portion achilles tendinopathy:</u> PMD: 9.08 points (95% CI 6.35, 11.81) in favor of ESWT Subgroup analysis (ESWT in addition to standard care): PMD: 10.28 points (95% CI 7.43, 13.12) in favor of ESWT in addition to standard care <u>Insertional achilles tendinopathy:</u> SMD: -0.02 points (95% CI -0.27, 0.23), indicating no additional value over standard care Subgroup analysis (ESWT in addition to standard care): SMD: -0.29 (95% CI -0.56, -0.01), negative effect of ESWT in addition to standard care	<u>Focused ESWT</u> <u>Pain:</u> SMD 0.36 (95% CI 0.11, 0.61) in favor of focused ESWT <u>First step pain (in the short term):</u> OR: 1.89 (95% CI: 1.18, 3.04) in favor of focused ESWT <u>First step pain (in the medium term):</u> OR: 1.31 (95% CI 0.61, 2.01) in favor of focused ESWT <u>First step pain (in the long term):</u> OR: 1.67 (95% CI 0.88, 2.45) in favor of focused ESWT <u>Function (in the short term):</u> SMD: 0.36 (95% CI 0.10, 0.61) in favor of focused ESWT <u>Radial ESWT</u> <u>Pain (in the short term):</u>	<u>Pairwise meta-analysis:</u> <u>Pain reduction:</u> Medium-energy focused shockwave therapy vs. usual care SMD -1.98 (95% CI -3.03, -0.92) in favor of focused ESWT High-energy focused shockwave therapy vs. usual care SMD -1.21 (95% CI -2.15, -0.26) in favor of focused ESWT Medium-energy radial shockwave therapy vs. usual care SMD -1.64 (95% CI -2.60, -0.69) in favor of radial ESWT High-energy radial shockwave therapy vs. usual care SMD -1.68 (95% CI -2.29, -1.07) in favor of radial ESWT <u>Global function recovery:</u> Medium-energy focused shockwave therapy vs. usual care SMD 1.56 (95% CI 0.23, 2.88) in favor of focused ESWT High-energy focused shockwave therapy vs. usual care SMD 1.41 (95% CI 0.38, 2.45) in favor of focused ESWT Medium-energy radial shockwave therapy vs. usual care SMD 2.79 (95% CI 1.72, 3.86) in favor of radial ESWT

		<p>SMD: 1.64 (95% CI -1.06, 4.33) in favor of radial ESWT</p> <p><u>Pain (in the medium term):</u> SMD 3.77 (95% CI 2.82, 4.72) in favor of radial ESWT</p> <p><u>Pain (in the long term):</u> SMD 0.78 (95% CI -0.15, 1.72) in favor of radial ESWT</p> <p><u>First step pain (in the short term):</u> OR: 1.66 (95% CI 1.00, 2.76) in favor of radial ESWT</p> <p><u>First step pain (in the long term):</u> OR: 1.78 (95% CI 1.07, 2.96) in favor of radial ESWT</p> <p><u>Function (in the short term):</u> SMD 0.35 (95% CI 0.10, 0.60) in favor of radial ESWT</p> <p><u>Function (in the medium term):</u> SMD 2.39 (95% CI 1.65, 3.12) in favor of radial ESWT</p> <p><u>Function (in the long term):</u> SMD 0.90 (95% CI 0.32, 1.49) in favor of radial ESWT</p> <p><u>Combined radial and focused ESWT</u></p> <p><u>Pain (in the short term):</u> SMD 1.08 (95% CI 0.20, 1.97) in favor of combined ESWT</p> <p><u>Pain (in the medium term):</u> SMD 3.77 (95% CI 2.82, 4.72) in favor of combined ESWT</p> <p><u>First step pain (in the short term):</u> OR 1.78 (95% CI 1.26, 2.52) in favor of combined ESWT</p> <p><u>First step pain (in the long term):</u> OR 1.95 (95% CI 1.22, 3.12) in favor of combined ESWT</p>	<p>High-energy radial shockwave therapy vs. usual care SMD 1.65 (95% CI 1.01, 2.29) in favor of radial ESWT</p>
--	--	---	---

		<p><u>Function (in the short term):</u> SMD 1.03 (95% CI -0.36, 2.42) in favor of combined ESWT</p>	
Sicherheit: Nebenwirkungen	NR	<p><u>Focused ESWT:</u> No, or minimal side effects were reported in each study, however the procedure was noted to be unpleasant for patients in both study reports and semi-structured interviews.</p> <p><u>Radial ESWT:</u> Adverse events were reported as being minimal in each included study.</p>	<p>No serious adverse events or severe complications were observed after ESWT alone or its combination treatments in all of the included RCTs.</p> <p>In total, 11 of the 69 (15.9%) included RCTs reported side effects related to ESWT interventions, the most common of which related to treatment-induced knee pain, swelling, transient subcutaneous congestion, and short-term skin irritation.</p>
Schlussfolgerung der Autoren	<p>The findings of this systematic review indicate that adding ESWT to a tendon loading program in mid-AT results in a clinically important improvement on the VISA-A.</p> <p>Our findings cannot support the use of ESWT for ins-AT, with two double-blind RCTs indicating that this treatment is ineffective.</p> <p>Although we were able to include several recently published studies, the availability of controlled studies, eligible to answer our review question, appears limited at present. It should be emphasized that the number of RCTs included in this systematic review was limited, and the pooled sample of mid-AT and ins-AT patients was relatively small.</p> <p>Future high-quality RCTs are needed to support our findings.</p>	<p>The systematic review showed ESWT had the best evidence of modalities that have been evaluated. It is typically used for people with non-resolving, persistent symptoms. As ESWT is inferior to stretching for acute symptoms, and based on the clinical reasoning elicitation, ESWT is recommended in the best practice guide when patients are failing to recover optimally using the core approach. ESWT had the best evidence of any adjunctive treatments, and has large combined study cohorts, with minimal documented adverse events, demonstrating positive efficacy in the short term, medium term and long term for most patient-reported outcomes.</p> <p>Best practice from a mixed-methods study synthesising systematic review with expert opinion and patient feedback suggests core treatment for people with plantar heel pain should include taping, stretching and individualised education. Patients who do not optimally improve may be offered shockwave therapy, followed by custom orthoses.</p>	<p>This network meta-analysis determined the relative efficacy of different ESWT regimens (i.e., shockwave type and energy level) and combination treatments (i.e., ESWT plus conventional physical therapy or traditional chinese medicine) in terms of pain, global function, and disease inflammation in individuals with knee osteoarthritis; in addition, medium-energy flux density focused shockwave plus conventional physical therapy was determined to be the optimal treatment strategy for pain reduction, whereas acupoint ESWT plus traditional chinese medicine and high-energy flux density focused shockwave alone were the optimal treatment options for function restoration and inflammation inhibition, respectively, regardless of the intervention type or follow-up duration.</p> <p>Based on the analyses results, we conclude that ESWT alone reduces joint inflammation, and a combination treatment incorporating ESWT with an adjunct treatment (such as conventional physical therapy or traditional chinese medicine), especially medium energy flux density, exerts favorable effects on pain reduction and functional improvement in individuals with knee osteoarthritis.</p> <p>Moreover, the study results contribute to the knowledge of optimal ESWT intervention strategies, emphasizing the need for a combination treatment to manage pain and functional decline in individuals with knee osteoarthritis. The findings of this network meta-analysis provide evidence for clinicians regarding the optimal ESWT regimens to ensure successful treatment outcomes. Based on the limitations of this network meta-analysis, additional studies enrolling large number of participants are warranted to further identify specific intervention protocols.</p>

Legende: PMD – pooled mean difference, RCT – randomized controlled trial, SMD – standardised mean difference, VISA-A – Victorian Institute of Sports Assessment – Achilles (questionnaire for assessment of pain and function)

Tabelle 2-2: Systematische Reviews und Metaanalysen zu ESWT bei Tennisarm, Schmerzen im unteren Rückenbereich oder Erkrankungen der Rotatorenmanschette

Autor/ Jahr	Liu 2022 [6]	Yue 2021 [5]	Surace 2020 [4]
Indikation	Lateral Epicondylitis	Low back pain	Rotator cuff disease
Land	Taiwan	China	Australia
Sponsoren, Interessenskonflikte	This work was supported by the Ministry of Science and Technology, Taiwan (grant ID: MOST 109-2314-B-182A-171) and Chang Gung Memorial Hospital (grant ID: NMRPG8K0241). The funders had no role in the design of the study, data collection, data analysis, interpretation of data, or writing the manuscript.	This project is funded by the Beijing Municipal Natural Science Fund (No. 7212117). The authors declare that they have no competing interests.	Internal sources: Department of Epidemiology and Preventive Medicine, School of Public Health and Preventive Medicine, Monash University, Australia. Cabrini Institute, Cabrini Hospital, Malvern, Victoria Australia. External sources: No sources of support supplied. The funders do not participate in the conduct of reviews.
Eingeschlossene Studien N Pts. (I vs. C)	40 RCTs included in network meta-analysis 10 RCTs with ESWT as the intervention Total number of patients included in RCTs not reported	10 RCTs 1 month follow up: 10/10 RCTs 235 vs. 220 3 months follow up: 4/10 RCTs 109 vs. 96	32 RCTs 2281 patients
Intervention vs. Komparator	ESWT vs. different treatment modalities (placebo, corticosteroid, platelet-rich plasma, autologous whole blood, botulinum toxin A, dextrose prolotherapy)	ESWT vs. Sham ESWT or other active therapies (medication, physical exercise, transcutaneous electrical nerve stimulation, manipulation, exercise program, thermomagnetic therapy, and trigger point injection)	ESWT vs. placebo control (12 RCTs) High-dose ESWT vs. low-dose ESWT (10 RCTs) High-dose RSWT vs. low-dose RSWT (1 RCT) ESWT directed to the calcific deposit vs. ESWT directed to the origin of the supraspinatus tendon (1 RCT) ESWT with the arm hyperextended vs. ESWT with the arm in a neutral position (1 RCT) Fluoroscopic-guided ultrasound targeted to the calcific deposit vs. ESWT to the area of maximum tenderness (1 RCT) ESWT plus physiotherapy vs. physiotherapy alone (1 RCT) Two ESWT sessions vs. one session of ESWT (1 RCT) ESWT vs. ultrasound-guided needling (4 RCTs) ESWT vs. TENS (1 RCT) ESWT vs. no treatment (1 RCT)

			ESWT and exercise vs. exercise alone or advice alone (1 RCT) RSWT vs. supervised exercise (1 RCT)
Wirksamkeit: Schmerzreduktion, Verbesserung der Funktion	<p><u>ESWT vs. placebo:</u></p> <p><u>Short-term (≤3 months) pain relief:</u> SMD -0.57 (95% CI -0.89, -0.25), in favor of ESWT</p> <p><u>Medium-term (>3 months but ≤12 months) pain relief:</u> SMD -0.44 (95% CI -0.85, -0.04), in favor of ESWT</p> <p><u>Grip strength short-term benefits:</u> SMD 0.23 (95% CI -0.06, 0.52), no statistically significant difference</p> <p><u>Grip strength medium-term benefits:</u> SMD 0.28 (95% CI -0.07, 0.63), no statistically significant difference</p>	<p><u>Reduction in pain intensity:</u></p> <p>1 month from baseline: SMD -0.81 (95% CI -1.21, -0.42), in favor of ESWT</p> <p>3 months from baseline: SMD -0.39 (95% CI -0.97, 0.19), no statistically significant difference</p> <p><u>Improvement in disability:</u></p> <p>1 month from baseline: SMD: -1.45 (95% CI -2.68, -0.22), in favor of ESWT</p> <p>3 months from baseline: SMD: -0.69 (95% CI -1.08, -0.31), in favor of ESWT</p>	<p><u>ESWT vs. placebo:</u></p> <p><u>Proportion of participants with ≥ 50% improvement in pain:</u> RR 1.10 (95% CI 0.62, 1.94), no statistically significant difference</p> <p><u>Mean pain:</u></p> <p>6 weeks: MD -2.1 (95% CI -3.58, -0.62), in favor of ESWT</p> <p>3 months: MD -1.95 (95% CI -3.45, -0.44), in favor of ESWT</p> <p>6 months: MD -1.53 (95% CI -3.49, 0.43), no statistically significant difference</p> <p>12 months: MD -2.42 (95% CI -5.79, 0.95), no statistically significant difference</p> <p><u>Mean function:</u></p> <p>6 weeks: SMD 0.79 (95% CI 0.3, 1.28), in favor of ESWT</p> <p>3 months: SMD 0.62 (95% CI 0.13, 1.11), in favor of ESWT</p> <p>6 months: SMD 0.91 (95% CI 0.24, 1.57), in favor of ESWT</p> <p>12 months: SMD 1.45 (95% CI -0.21, 3.12), no statistically significant difference</p>
Sicherheit: Nebenwirkungen	Some adverse effects have been reported with ESWT, including pain, nausea, and local erythema; however, these were only temporary effects without permanent complications.	Half of the included studies examined adverse events, but most of these studies did not have unclear descriptions as to how and whether adverse events were registered systematically.	<p><u>ESWT vs. placebo:</u></p> <p><u>Withdrawals due to adverse events and treatment intolerance:</u></p>

		<p>Only one study mentioned that some patients experienced pain during ESWT procedure under the dose of 0.10–0.15mJ/mm².</p>	<p>RR 0.75 (95% CI 0.43, 1.31), no statistically significant difference</p> <p><u>Total withdrawals:</u> RR 0.74 (95% CI 0.52, 1.07), no statistically significant difference</p> <p><u>Proportion of participants with adverse events:</u> RR 3.61 (95% CI 2, 6.52), in favor of placebo</p>
<p>Schlussfolgerung der Autoren</p>	<p>Dextrose prolotherapy and ESWT were the best two treatment options for pain control and ESWT was the best treatment option for grip strength recovery. Corticosteroids were not recommended for the treatment of lateral epicondylitis.</p> <p>More evidence is required to confirm the superiority in pain control of dextrose prolotherapy among all these treatment options on lateral epicondylitis.</p>	<p>Based on the current state of the literature, the use of ESWT in chronic low back pain patients results in significant and quantifiable reductions in pain at 1-month follow-up and disability at 3-month follow-up.</p> <p>However, ESWT should be implemented with caution, and further well-conducted RCTs are necessary to build qualified evidence and promote the application of ESWT in clinical practice.</p>	<p>Based upon the currently available low- to moderate-certainty evidence, our review indicates few clinically important benefits of shock wave therapy compared with placebo, ultrasound-guided needling, transcutaneous electrical nerve stimulation, supervised exercises or percutaneous lavage for the treatment of rotator cuff disease with or without calcific deposits.</p> <p>There is also uncertainty regarding its safety. Wide clinical heterogeneity and varying treatment protocols means that we do not know whether 'subtherapeutic' doses were tested in some trials underestimating any potential benefits.</p> <p>Further trials of shock wave therapy for rotator cuff disease should be based upon a strong rationale, be of high quality, include a core set of outcomes and be adequately powered to test for important patient-relevant benefits.</p> <p>To reduce research wastage, further trials should only be conducted with explicit consideration of whether or not they would alter the conclusions of this review. A standard dose and treatment protocol should be defined and evaluated in a consistent and comparable manner. Updates of this review will only be performed if new trials that may change the conclusions of this review become available.</p>

Legende: ESWT – extracorporeale Stoßwellentherapie, MD – mean difference, RSWT – radiale extracorporeale Stoßwellentherapie

Tabelle 2-3: Medizinische Leitlinien zur extrakorporalen Stoßwellentherapie bei orthopädischen Indikationen

Autor/ Jahr	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU) mit Beteiligung der Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE) (2022) [13]	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (2019) [12]	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) (2018) [11]
Titel	Schultersteife – eine S2e Leitlinie	S2k – Epicondylopathia radialis humeri	S2k-Leitlinie Gonarthrose
Aussage zur Therapie mit extrakorporaler Stoßwellentherapie	<p>Im Vergleich zu Physiotherapie und eigenständigem Übungsprogramm konnte mit Stoßwellentherapie eine größere Verbesserung von Schmerzen und Funktion bei Betroffenen mit primärer Schultersteife erreicht werden.</p> <p>Die Möglichkeit der Stoßwellentherapie sollte bei der Behandlung berücksichtigt werden.</p>	<p>Die extrakorporale Stoßwellenbehandlung kann bei therapieresistenter Epicondylopathia humeri radialis angewendet werden.</p> <p>Zusammenfassend zeigen die ausgewerteten randomisiert-kontrollierten, qualitativ sehr heterogenen Studien unterschiedliche Ergebnisse der Stoßwellenbehandlung bei der lateralen Epicondylitis. Es überwiegen Studien, in denen die Stoßwelle in Bezug auf Schmerz, Griffstärke und in den Scores signifikant besser oder zumindest gleichwertig im Vergleich zu anderen Behandlungen bzw. der sham Stoßwelle (d.h. quasi dem Spontanverlauf) abschneidet.</p> <p>Die Komplikationsrate ist niedrig, die häufigsten Komplikationen sind vorübergehende Rötung (21,1%), Schmerz (4,8%) und kleinere Hämatome (3,0%).</p> <p>In der überwiegenden Zahl der genannten Studien wurden dreimal im Wochenabstand jeweils 2000 Impulse appliziert. Radiale und fokussierte Stoßwelle sind als gleichwertig anzusehen.</p>	<p>Zur Reduzierung von Schmerz und Verbesserung der Beweglichkeit kann die Stoßwellentherapie eingesetzt werden.</p>
Empfehlungsgrad	B ↑	100% (13/13) Zustimmung Konsens	100% Zustimmung (starker Konsens)

Legende: DGOU – Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V., DGOOC – Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, DVSE – Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V.

Laufende Studien

95 aktuell laufende Studien zu ESWT bei orthopädischen Indikationen

Es konnte eine Vielzahl an laufenden Studien identifiziert werden, von denen 95 (vgl. die Fragestellungen) von Relevanz erscheinen. Diese aktuell laufenden Interventionsstudien, RCTs und nicht-randomisiert kontrollierte Studien (NRCTs), untersuchen die extrakorporale Stoßwellentherapie zu diversen orthopädischen/muskuloskeletalen Indikationen. Eine Liste dieser aktuell laufenden Studien kann von den Autor*innen angefragt werden.

Diskussion

ESWT: zunächst für Nierensteine eingesetzt, im weiteren Verlauf auch bei orthopädischen Indikationen

Evidenz mit hoher Aussagekraft zu Wirksamkeit und Sicherheit

Die ESWT wird seit 1980 zur nicht-invasiven Zertrümmerung von Nierensteinen angewendet. Mit der Anwendung bei orthopädischen Erkrankungen wurde das Indikationsgebiet dieser Therapie erweitert. Für die vorliegende Einschätzung wurde die best-verfügbare Evidenz aus systematischen Übersichtsarbeiten herangezogen: die vorliegende Evidenz in Bezug auf Schmerzreduktion, Verbesserung der Funktion, und etwaige Nebenwirkungen basiert in den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten ausschließlich auf RCTs. Sie sind daher zuverlässig in ihrer Aussagekraft. Generell ist die klinische Evidenz sehr umfassend, mit einer Vielzahl an systematischen Übersichtsarbeiten und weiteren, aktuell laufenden Studien. Die inkludierten systematischen Übersichtsarbeiten der vorliegenden Arbeit zeigten auf, dass die ESWT bei ausgewählten orthopädischen Indikationen zu einer statistisch signifikanten Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion führen kann, die auch als klinisch relevant erachtet wird. Gleichzeitig wurden nur minimale und vorübergehende unerwünschte Ereignisse berichtet.

LKF-Katalog: Eintrag für ESWT (PZ580)

Im österreichischen stationären LKF-Katalog 2023 gibt es einen Erstattungscode für die ESWT am Bewegungsapparat, z.B. bei Pseudoarthrosen oder Enthesiopathien (Code PZ580) [14].

Leitlinien: Schultersteife: ESWT soll berücksichtigt werden (S2e)

Tennisarm, Kniegelenksarthrose: ESWT kann eingesetzt werden (S2k)

Die S2e Leitlinie zu Schultersteife der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Beteiligung der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie spricht sich dafür aus, dass die Möglichkeit der ESWT in der Behandlung berücksichtigt werden sollte (Empfehlungsgrad B \uparrow) [13]. In der S2k Leitlinie zu Epicondylopathie Radialis Humeri (Tennisarm) der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie kommt zur Empfehlung, dass die ESWT bei Therapieresistenz angewendet werden kann, da sie im Vergleich zu anderen Behandlungen bzw. der sham Stoßwelle signifikant besser oder zumindest gleichwertig wirkt (starke Konsensstärke) [12]. Laut der S2k Leitlinie zu Gonarthrose (Kniegelenksarthrose) der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie kann die ESWT zur Reduzierung von Schmerz und Verbesserung der Beweglichkeit eingesetzt werden (starke Konsensstärke) [11].

Eine Übersicht über die praktische Anwendung bei verschiedenen orthopädischen Indikationen ist in der Leitlinie der Deutschsprachigen Internationalen Gesellschaft für Extrakorporale Stoßwellentherapie (DIGEST) dargestellt. Darin finden sich neben Empfehlungen zur klinischen und apparativen Diagnostik, Indikationsstellung, Kontraindikationen, Vorbereitung der Patient*innen, Anforderungen an Ärzt*innen und Assistenzpersonal indikationsspezifische Vorschläge zur Energieflussdichte, Frequenz und empfohlene Behandlungssitzungen [15]. Laut den in der vorliegenden Arbeit inkludierten systematischen Übersichtsarbeiten besteht bislang kein eindeutiger Konsens darüber, welche therapeutische Vorgehensweise der ESWT (Frequenz, Druckstärke, Therapieintervall) bei ausgewählten orthopädischen Indikationen optimal ist. Aktuell laufende Studien könnten dazu beitragen, die optimale Vorgehensweise für verschiedene Indikationen, und wirksame Kombinationen der ESWT mit anderen Therapien, näher zu definieren.

In Deutschland werden die Kosten der ESWT beim Fersenschmerz seit 01. Jänner 2019 von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen [16]. Im Gegensatz dazu gibt es derzeit keine Refundierung bei den Indikationen Tennisarm und Kalkschulter. In der Bewertung zu individuellen Gesundheitsleistungen (IGeL) sind die Ergebnisse der vorliegenden Studien bei Tennisarm uneinheitlich (Stand: September 2014) und die Qualität der Studien zu Kalkschulter nicht durchgehend von hoher Qualität (Stand: September 2014). Dennoch gebe es auch zu diesen Indikationen laut IGeL-Monitor Hinweise auf einen Nutzen [17, 18].

In einer Nutzenbewertung des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) wurde festgehalten, dass für Schmerz und körperlicher Funktionsstatus ein Nutzen der ESWT im Vergleich zu Scheininterventionen und zu konventionellen Behandlungen vorliegt. Im Gegensatz dazu kann laut IQWiG im Vergleich zu aktiven Therapien keine einheitliche Aussage über den Nutzen der ESWT gemacht werden [19].

Darüber hinaus kommt eine Nutzenbewertung der Health Technology Wales (HTW) zu ESWT bei Muskel-Skelett-Erkrankungen zum Schluss, dass die ESWT ein gutes Sicherheitsprofil hat, und die Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeiten darauf hindeuten, dass die Anwendung bei Erkrankungen des Bewegungsapparats von Nutzen sein könnte. Die Autor*innen empfehlen außerdem, dass die ESWT nur unter Einwilligung der Patient*innen erfolgen sollte, und regen weitere Forschung zu ESWT an [20].

Die Limitationen der vorliegenden Arbeit sind, dass nur systematische Übersichtsarbeiten der letzten drei Jahre verwendet wurden, und dadurch eventuell wichtige Detailinformationen verloren gingen. Außerdem wurden keine systematischen Übersichtsarbeiten inkludiert, bei denen ESWT neben anderen Interventionen nur einen kleinen Teil der Analyse ausmachte (z.B. systematische Übersichtsarbeiten zu nicht-operativen Therapieverfahren). Es wurde zudem kein Risk of Bias Assessment der in den Übersichtsarbeiten inkludierten Primärstudien durchgeführt (diese wurden von den systematischen Übersichtsarbeiten von niedrig bis hoch eingestuft). Darüber hinaus fand kein systematischer Vergleich unterschiedlicher Therapieschemata statt.

**DIGEST-Leitlinie:
indikationsspezifische
Vorschläge zu
Energieflussdichte,
Frequenz und
Therapieintervalle**

**noch kein eindeutiger
Konsens über
optimale
therapeutische
Vorgehensweise oder
Kombinationstherapie**

**in Deutschland seit
2019 Refundierung für
ESWT bei
Fersenschmerz**

**IQWiG: Nutzen der
ESWT im Vergleich zu
Placebo und zu
konventionellen
Behandlungen**

**HTW Bewertung:
Hinweise auf Nutzen
der ESWT**

Limitationen

Schlussfolgerung

**ausreichende Evidenz
für Nutznachweis
der ESWT**

**minimale
Nebenwirkungen**

Die Evidenz deutet darauf hin, dass durch Anwendung von ESWT bei ausgewählten orthopädischen Indikationen eine Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion erreicht werden kann. In Bezug auf Nebenwirkungen wurden keine schwerwiegenden Ereignisse berichtet. Minimale unerwünschte Therapiewirkungen umfassen vorübergehende Hautirritationen, Schmerzen während der Behandlung, Schwellung und Hämatome. In Bezug auf Frequenz und Therapieintervall gibt es keine eindeutig bevorzugte Vorgehensweise. Aktuelle konsens-basierte medizinische Leitlinien empfehlen für ausgewählte Indikationen bei mangelndem Therapieerfolg die ESWT zu erwägen.

3 Anhang

Literaturauswahl

Insgesamt standen 455 Quellen für die Literatursuche zur Verfügung. Der Auswahlprozess ist in Abbildung 3-1 dargestellt:

Aus 455 Referenzen: 6 für die qualitative Evidenzsynthese ausgewählt

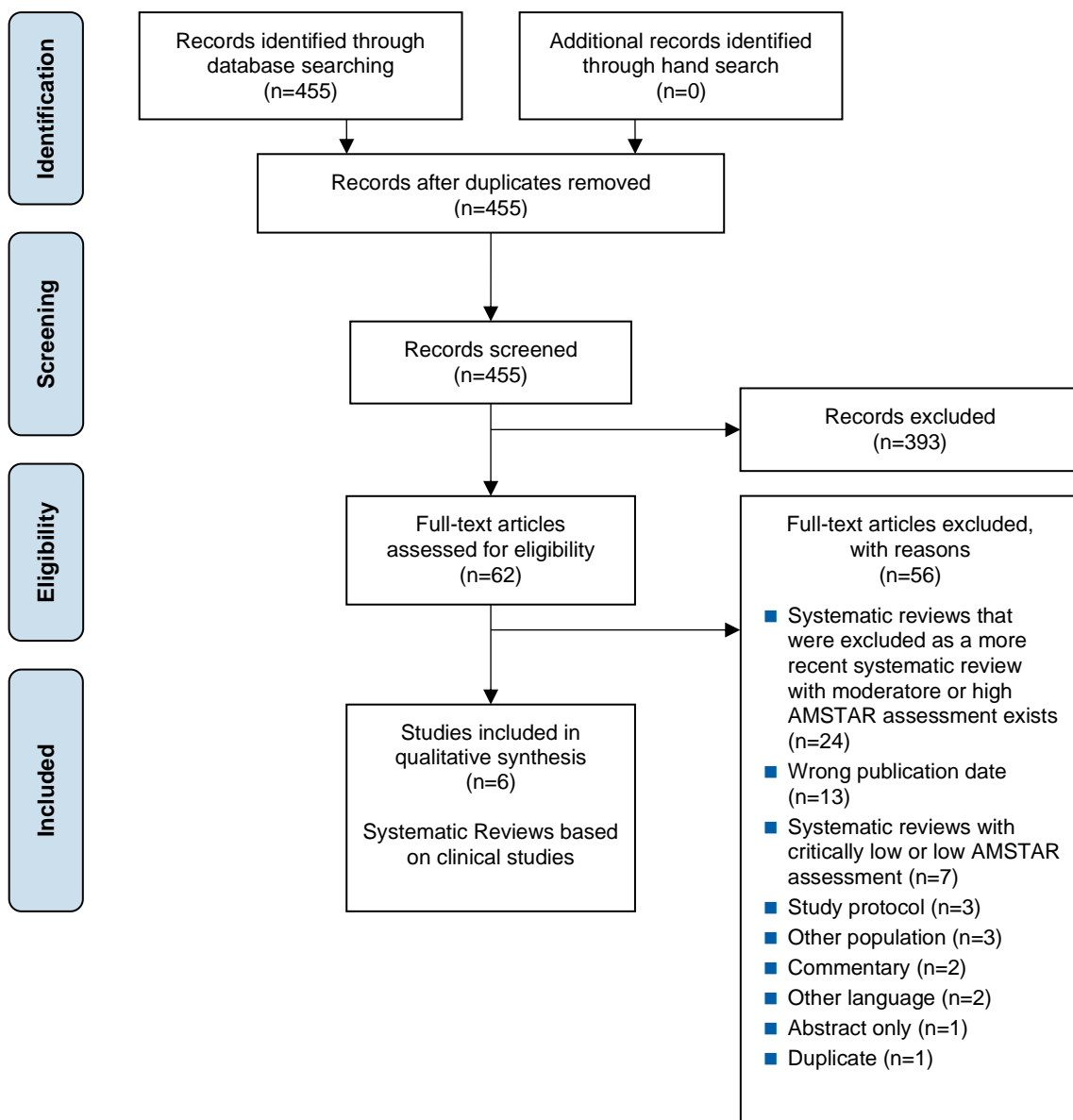


Abbildung 3-1: Darstellung des Auswahlprozesses (PRISMA Flow Diagramm)

Risk of Bias Bewertung der eingeschlossenen systematischen Reviews

Tabelle 3-1: Risk of Bias Assessment of Systematic Reviews with AMSTAR-2

Author, year (indication)	Paantjens et al., 2022 (Achilles tendinopathy) [9]	Al-Siyabi et al., 2022 (Plantar Fasciitis) [21]	Melese et al., 2021 (Plantar fasciitis) [22]	Morrissey et al., 2021 (Plantar heel pain) [8]	Liao et al., 2022 (Knee osteoarthritis) [7]	Silva et al., 2022 (Knee osteoarthritis) [23]	Stania et al., 2022 (Patellar tendinopathy) [10]	Liu et al., 2022 (Lateral epicondylitis) [6]	Zhang et al., 2022 (Frozen shoulder) [24]	Fatima et al., 2021 (Rotator cuff tendinopathy) [25]	Surace et al., 2020 (Rotator cuff disease) [4]	Li et al., 2022 (Low back pain) [26]	Yue et al., 2021 (Low back pain) [5]
1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes	No	Yes
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
4. Did the review authors use a	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

comprehensive literature search strategy?													
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Partial Yes	Yes	Yes	Yes
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?	Yes	Partial Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Partial Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?	Yes	Yes	Yes	Yes	Partial Yes	Partial Yes	Partial Yes	Yes	Yes	Partial Yes	Yes	Yes	Partial Yes
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	No
11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for	Yes	Yes	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes

statistical combination of results? RCTs													
12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?	Yes	No	NA	No	Yes	No	No	Yes	No	No	No	No	No
13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?	Yes	No	NA	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes

16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Overall confidence	High	Critically Low	Critically Low	Moderate	Moderate	Critically Low	Critically Low	Moderate	Critically Low	Critically Low	High	Low	Moderate

Legende: AMSTAR – Bewertungsinstrument für systematische Übersichtsarbeiten (engl. A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews), RCT – randomisiert kontrollierte Studie (engl. randomised controlled trial), NA – not applicable

Suchstrategie

MEDLINE via Ovid

Database: Ovid MEDLINE(R) and In-Process, In-Data-Review & Other Non-Indexed Citations and Daily <1946 to February 13, 2023>, Ovid MEDLINE(R) and Epub Ahead of Print, In-Process, In-Data-Review & Other Non-Indexed Citations and Daily <2018 to February 13, 2023>

Search Strategy:

- 1 shock wave*.mp. (15463)
- 2 shockwave*.mp. (6417)
- 3 ESWT.mp. (1950)
- 4 RSWT.mp. (55)
- 5 exp High-Energy Shock Waves/ (2051)
- 6 HESW.mp. (71)
- 7 stos?wellen*.mp. (311)
- 8 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 (19780)
- 9 ((shock wave* or shockwave* or ESWT or RSWT or hesw or stos?wellen*).mp. or exp High-Energy Shock Waves/) and ((lithotrips* or ESWL).mp. or exp Lithotripsy/) (9309)
- 10 8 not 9 (10471)
- 11 limit 10 to (meta analysis or "systematic review") (417)
- 12 limit 11 to (english or german) (404)
- 13 remove duplicates from 12 (248)

Date of search: 13.02.2023

The Cochrane Library

Search Name: ESWT 2023 (RJ)

Last Saved: 13/02/2023 16:17:34

Comment:

ID	Search
#1	("shock wave*"):ti,ab,kw
#2	(shockwave*):ti,ab,kw
#3	(ESWT):ti,ab,kw
#4	(RSWT):ti,ab,kw
#5	MeSH descriptor: [High-Energy Shock Waves] explode all trees
#6	(HESW):ti,ab,kw
#7	(stos?wellen*):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#8	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7
#9	MeSH descriptor: [Lithotripsy] explode all trees
#10	(lithotrips*) (Word variations have been searched)
#11	(ESWL) (Word variations have been searched)
#12	#9 OR #10 OR #11
#13	#8 AND #12
#14	#8 NOT #13
#15	#8 NOT #13 in Cochrane Reviews, Cochrane Protocols

7 Hits

Date of search: 14.02.2023

Epistemonikos

Full query: (title:(("shock wave*" OR shockwave* OR ESWT OR RSWT OR HEWS) NOT (lithotrips* OR ESWL)) OR abstract:(("shock wave*" OR shockwave* OR ESWT OR RSWT OR HEWS) NOT (lithotrips* OR ESWL)))

Total Hits: 377 Hits (limited to Filter: Systematic Review)

Date of search: 14.02.2023

HTA (INAHTA)

Search step #	Search query,"Hits","Searched At"
8	((HESW) OR (RSWT) OR (ESWT) OR ("High-Energy Shock Waves"[mhe]) OR (shockwave*) OR ("shock wave*")) AND (English OR German)[Language],"42","2023-02-14T15:53:45.000000Z"
7	(HESW) OR (RSWT) OR (ESWT) OR ("High-Energy Shock Waves"[mhe]) OR (shockwave*) OR ("shock wave*"),"48","2023-02-14T15:33:18.000000Z"
6	HESW,"0","2023-02-14T15:32:44.000000Z"
5	RSWT,"0","2023-02-14T15:32:11.000000Z"
4	ESWT,"22","2023-02-14T15:32:05.000000Z"
3	"High-Energy Shock Waves"[mhe],"34","2023-02-14T15:31:45.000000Z"
2	shockwave*,"12","2023-02-14T15:31:12.000000Z"
1	"shock wave*","29","2023-02-14T15:30:56.000000Z"

Total Hits: 42

Date of search: 14.02.2023

Suchstrategie Studienregister

ClinicalTrials.gov (Expert search)

Datum der Suche: 07.03.2023

Suchstrategie:

```
AREA[StudyType] EXPAND[Term] COVER[FullMatch] "Interventional" AND AREA[ConditionSearch] (Osteoarthritis OR Musculoskeletal Diseases OR Musculoskeletal Diseases or Conditions OR Tendinopathy OR Myofascial Pain OR lower limb OR upper limb OR foot OR knee OR back OR hip OR elbow OR shoulder OR heel OR ankle OR achilles OR cuff) AND AREA[InterventionSearch] ( shock wave OR shock-wave OR ESWT)
```

184 trials identified

4 Literatur

- [1] Washington State Health Care Authority. Extracorporeal shock wave therapy for musculoskeletal conditions. 2017 [cited 15.03.2023]. Available from: <https://www.hca.wa.gov/assets/program/eswt-final-evidence-rpt-20170214.pdf>.
- [2] Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Extrakorporale Stoßwellentherapie beim Fersenschmerz. 2017 [cited 15.03.2023]. Available from: https://www.iqwig.de/download/n15-06_extrakorporale-stoc39fwellentherapie-beim-fersenschmerz_abschlussbericht_v1-0.pdf.
- [3] Shea B. J., Reeves B. C., Wells G., Thuku M., Hamel C., Moran J., et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *Bmj*. 2017;358:j4008. Epub 2017/09/25. DOI: 10.1136/bmj.j4008.
- [4] Surace S. J., Deitch J., Johnston R. V. and Buchbinder R. Shock wave therapy for rotator cuff disease with or without calcification. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;3:CD008962. DOI: doi:<https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD008962.pub2>.
- [5] Yue L., Sun M. S., Chen H., Mu G. Z. and Sun H. L. Extracorporeal Shockwave Therapy for Treating Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *BioMed Research International*. 2021;2021:5937250. DOI: doi:<https://dx.doi.org/10.1155/2021/5937250>.
- [6] Liu W. C., Chen C. T., Lu C. C., Tsai Y. C., Liu Y. C., Hsu C. W., et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy Shows Superiority Over Injections for Pain Relief and Grip Strength Recovery in Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Arthroscopy*. 2022;38(6):2018-2034.e2012. DOI: doi:<https://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2022.01.025>.
- [7] Liao C. D., Huang Y. Y., Chen H. C., Liou T. H., Lin C. L. and Huang S. W. Relative Effect of Extracorporeal Shockwave Therapy Alone or in Combination with Noninjective Treatments on Pain and Physical Function in Knee Osteoarthritis: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Biomedicines*. 2022;10(2). DOI: doi:10.3390/biomedicines10020306.
- [8] Morrissey D., Cotchett M., Said J'Bari A., Prior T., Griffiths I. B., Rathleff M. S., et al. Management of plantar heel pain: a best practice guide informed by a systematic review, expert clinical reasoning and patient values. *British Journal of Sports Medicine*. 2021;55(19):1106-1118. DOI: <https://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-101970>.
- [9] Paantjens M. A., Helmhout P. H., Backx F. J. G., van Etten-Jamaludin F. S. and Bakker E. W. P. Extracorporeal Shockwave Therapy for Mid-portion and Insertional Achilles Tendinopathy: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine - Open*. 2022;8(1):68. DOI: <https://dx.doi.org/10.1186/s40798-022-00456-5>.
- [10] Stania M., Król T., Marszałek W., Michalska J. and Król P. Treatment of Jumper's Knee with Extracorporeal Shockwave Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of human kinetics*. 2022;84:124-134. DOI: doi:10.2478/hukin-2022-0089.
- [11] Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC). S2k-Leitlinie Gonarthrose. 2018 [cited 15.03.2023]. Available from: https://register.awmf.org/assets/guidelines/033-004l_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-abgelaufen.pdf.
- [12] Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie. S2k – Epicondylopathia radialis humeri. 2019 [cited 15.03.2023]. Available from: https://register.awmf.org/assets/guidelines/033-019l_S2k_Epicondylopathia_radialis_humeri_2019-09_01.pdf.
- [13] Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU) mit Beteiligung der Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE). Schultersteife – eine S2e Leitlinie. 2022 [cited 15.03.2023]. Available from: https://register.awmf.org/assets/guidelines/187-020l_S2e_Schultersteife_2022-07.pdf.
- [14] Bundesministerium für Soziales G., Pflege und Konsumentenschutz,. Kataloge 2023. 2023 [cited 17.03.2023]. Available from: <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Gesundheitssystem/Krankenanstalten/LKF-Modell-2023/Kataloge-2023.html>.

- [15] Deutschsprachige Internationale Gesellschaft für Extrakorporale Stoßwellentherapie (DIGEST). DIGEST-Leitlinien zur Extrakorporalen Stoßwellentherapie. 2018 [cited 16.03.2023]. Available from: https://www.digest-ev.de/files/webpage/webfiles/pdf/digest_leitlinien_20180605.pdf.
- [16] IGeL Monitor. Stoßwellentherapie beim Fersenschmerz. 2019 [cited 16.03.2023]. Available from: <https://www.igel-monitor.de/igel-a-z/igel/show/stosswellentherapie-beim-fersenschmerz.html>.
- [17] IGeL Monitor. Stoßwellentherapie bei der Kalkschulter. 2014 [cited 16.03.2023]. Available from: <https://www.igel-monitor.de/igel-a-z/igel/show/stosswellentherapie-bei-der-kalkschulter.html>.
- [18] Monitor I. Stoßwellentherapie beim Tennisarm. 2014 [cited 16.03.2023]. Available from: <https://www.igel-monitor.de/igel-a-z/igel/show/stosswellentherapie-beim-tennisarm.html>.
- [19] Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Extrakorporale Stoßwellentherapie beim Fersenschmerz - Abschlussbericht. 2017 [cited 16.03.2023]. Available from: https://www.iqwig.de/download/n15-06_extrakorporale-stoc39fwellentherapie-beim-fersenschmerz_abschlussbericht_v1-0.pdf.
- [20] Health Technology Wales. Extracorporeal shockwave therapy for the treatment of musculoskeletal conditions. 2020 [cited 16.03.2023]. Available from: <https://www.healthtechnology.wales/wp-content/uploads/2020/03/TER141-Extracorporeal-shockwave-therapy.pdf>.
- [21] Al-Siyabi Z., Karam M., Al-Hajri E., Alsaif A., Alazemi M. and Aldubaikhi A. A. Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Ultrasound Therapy for Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2022;14(1):e20871. DOI: 10.7759/cureus.20871.
- [22] Melese H., Alamer A., Getie K., Nigusie F. and Ayhualem S. Extracorporeal shock wave therapy on pain and foot functions in subjects with chronic plantar fasciitis: systematic review of randomized controlled trials. *Disability and rehabilitation*. 2021:1-8. DOI: 10.1080/09638288.2021.1928775.
- [23] Silva A. C., Almeida V. S., Veras P. M., Carnaúba F., Filho J. E., Garcia M., et al. Effect of extracorporeal shock wave therapy on pain and function in patients with knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis and grade recommendations. *Clinical rehabilitation*. 2022:2692155221146086. DOI: doi:10.1177/02692155221146086.
- [24] Zhang R., Wang Z., Liu R., Zhang N., Guo J. and Huang Y. Extracorporeal Shockwave Therapy as an Adjunctive Therapy for Frozen Shoulder: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2022;10(2):23259671211062222. DOI: doi:10.1177/23259671211062222.
- [25] Fatima A., Darain H., Gilani S. A., Ahmad A., Hanif A. and Kazmi S. Role of extracorporeal shockwave therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: synthetic analysis of last two decades. *JPMA - Journal of the Pakistan Medical Association*. 2021;71(6):1627-1632. DOI: doi:<https://dx.doi.org/10.47391/JPMA.02-190>.
- [26] Li C., Xiao Z., Chen L. and Pan S. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave on low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2022;101(52):e32053. DOI: doi:<https://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000032053>.