Orthopädie 2026 · 55:190–197
https://doi.org/10.1007/s00132-025-04741-5
Eingegangen: 24. September 2025
Angenommen: 20. Oktober 2025
Online publiziert: 14. November 2025
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2025

# Stoßwellentherapie bei Rückenschmerz

Jan Schöder[1] · Philipp Koehl[2] · Alexander Schuh[3,4]

[1] Norddeutsches Zentrum für Stoßwellentherapie, Braunschweig, Deutschland

[2] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Fichtelgebirge, Marktredwitz, Deutschland

[3] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Abteilung für Muskuloskelettale Forschung, Klinikum Fichtelgebirge, Marktredwitz, Deutschland

[4] Privatpraxis für Orthopädie und Stoßwellentherapie, Süddeutsches Zentrum für Stoßwellentherapie®, Weiden in der Oberpfalz, Deutschland

## In diesem Beitrag

- Definition und Geschichte
- Wirkmechanismus der ESWT
- ESWT bei Rückenschmerz
- Triggerpunkte
- LWS allgemein
- Facettengelenke
- ISG

**Zusammenfassung**

**Hintergrund:** Seit Jahrzehnten wird die extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) erfolgreich im muskuloskelettalen Bereich (Traumatologie und Orthopädie) eingesetzt, dabei wird zwischen der radialen und der fokussierten ESWT unterschieden mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften.
**Rückenschmerzen:** Rückenschmerzen sind ein weit verbreitetes Gesundheitsproblem auf der ganzen Welt, insbesondere in den Industrieländern. Etwa 80 % aller Menschen leiden mindestens einmal in ihrem Leben unter Rückenschmerzen. Myofasziale Schmerzsyndrome sind, je nach Studie, mit 67–100 % der Patienten eine häufige Ursache für Rückenschmerzen. Die Facettengelenke der Lendenwirbelsäule und das Iliosakralgelenk tragen zu etwa je einem Drittel zu chronischen Schmerzen im unteren Rückenbereich bei.
**Anwendungsmöglichkeiten:** Eine zunehmende Anzahl von Studien beschäftigt sich mit der Behandlung und Diagnostik von Rückenschmerzen mittels der ESWT, dabei werden insbesondere die Behandlung der Facettengelenke, myofasziale Schmerzsyndrome, Triggerpunkte und das ISG adressiert. Die ESWT ist wirksam in Hinblick auf die Linderung von Schmerzen und die Verbesserung der funktionellen Ergebnisse bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, wobei es sich um ein einfaches sicheres Verfahren ohne relevante Nebenwirkungen handelt.

**Schlüsselwörter**
ESWT · Lumbago · Myofasziale Schmerzsyndrome · Iliosakralgelenk · Triggerpunkt

**Eine große Anzahl von Menschen weltweit leidet regelmäßig oder gelegentlich unter Rückenschmerzen. In den meisten Fällen liegt diesen Schmerzen eine myofasziale Ursache zugrunde, Veränderungen der Facettengelenke der Lendenwirbelsäule oder dem Iliosakralgelenk. In zahlreichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass die extrakorporale Stoßwellentherapie in diesen Fällen diagnostisch und therapeutisch erfolgreich eingesetzt werden kann.**

## Definition und Geschichte

Bei der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) handelt es sich um eine akustische Welle mit einer extrem hohen Amplitude in einer kurzen Anstiegszeit, gefolgt von einer längeren negativen Kavitationswelle [1–4]. Der weit verbreitete Begriff „Stoßwelle“ ist physikalisch gesehen nicht ganz richtig. Lediglich bei der fokussierten Anwendung handelt es sich wirklich um Stoßwellen. In der Anwendung sogenannter radialer Wellen entstehen dagegen Druckwellen. Diese beiden Wellenarten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Entstehung und Charakteristik, die the-

QR-Code scannen & Beitrag online lesen

rapeutische Wirksamkeit differiert ebenso [1].

Im Jahr 1980 fand die erste klinische Stoßwellentherapiesitzung im Klinikum Großhadern statt. Ein Patient mit einem schmerzhaften Nierenstein wurde in einem Wasserbad in Narkose gebadet. Die Stoßwelle wurde hochenergetisch außerhalb des Körpers (daher extrakorporal) generiert und gezielt auf das Nierensteinlager unter Röntgenkontrolle gelenkt, um den Stein zu zertrümmern. Damit fand die ESWT zunächst in den urologischen Abteilungen in Deutschland Einzug [5].

Die Erzeugung von Stoßwellen kann elektrohydraulisch, piezoelektrisch oder elektromagnetisch erfolgen. Als Ergebnis entsteht ein Druckimpuls, der in den Körper geleitet wird. Diese Weiterleitung wird, ähnlich wie beim Ultraschall, durch ein Kopplungsmedium erreicht. Durch Reflektoren unterschiedlicher Form und Größe erfolgt eine Fokussierung der größten Energie der Wellen auf das pathologische Gewebe [1, 4]. Die ESWT wurde in der Medizin initial zur Behandlung von Nierensteinen routinemäßig angewendet. Durch den zufälligen radiologischen Nachweis von ossären Um- beziehungsweise Anbauten im Sinne einer Hypertrophie des Beckenkammes an der Stelle, die die Stoßwelle bei der Behandlung von Harnleiter- oder Blasensteinen durchlaufen hatte, wurde eine stimulierende Wirkung auf den Knochenstoffwechsel erkannt. Dies ebnete den Weg für den Einsatz der ESWT im muskuloskelettalen Bereich (Traumatologie und Orthopädie) [6].

**Abkürzungen**

| | |
|---|---|
| *ESWT* | Extrakorporale Stoßwellentherapie |
| *ISG* | Iliosakralgelenk |
| *LPS* | Laitinen-Schmerzskala |
| *LWS* | Lendenwirbelsäule |
| *NRS* | Numeric Rating Scale |
| *ODI* | Oswestry Disability Index |
| *QOL* | Lebensqualität |
| *RMS* | Root Mean Square |
| *SDF-1* | „Stromal cell-derived factor 1“ |
| *SF-36* | Short Form Health Survey |
| *VAS* | Visuelle Analogskala |
| *VEGF* | „Vascular endothelial growth factor“ |
| *VEGFR* | „Vascular endothelial growth factor receptor“ |

Hier steht eine Anzeige.
Springer

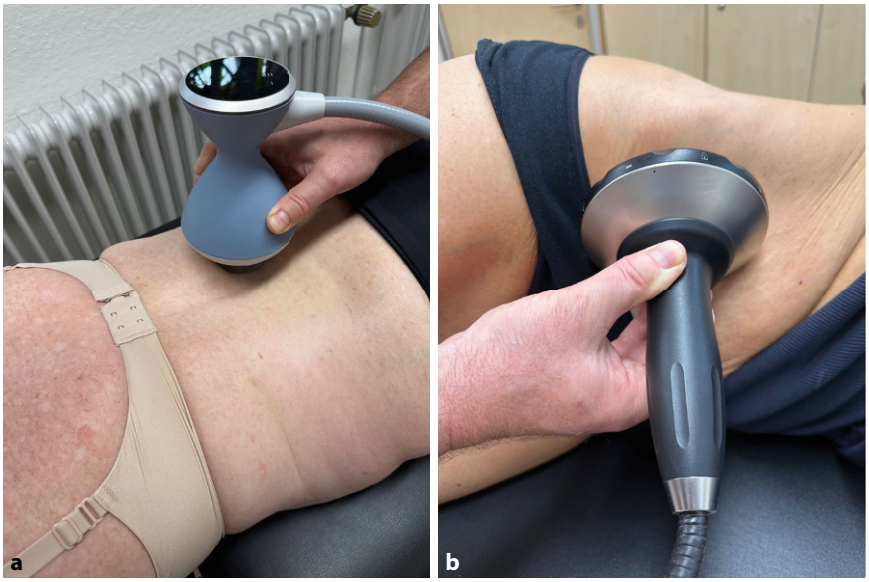

**Abb. 1** ▲ **a** Behandlung des Triggerpunktes des lumbalen M. erector spinae mittels fokussierter extrakorporaler Stoßwellentherapie (ESWT). **b** Die Behandlung des Triggerpunktes des M. iliopsoas mittels fokussierter ESWT erfolgt in Seitenlage

## Wirkmechanismus der ESWT

Der mechanische Impuls durch die ESWT führt zu einer Mechanotransduktion, der zellulären Übersetzung eines mechanischen Reizes in eine biologische Antwort. Gezielt werden Signalwege in behandelten Zellen induziert, die schlussendlich in den regenerativen Effekten der ESWT münden [4].

Regenerationsmechanismen, die als biologische Antwort auf ESWT ausgeübt werden, umfassen die Initialisierung der Gefäßneubildung, die Rekrutierung von mesenchymalen Stammzellen, sowie die Stimulation der Zellproliferation und -differenzierung; außerdem sind entzündungshemmende und antimikrobielle Wirkungen und die Unterdrückung der Nozizeption bekannt [2].

Bei der Angiogenese sprossen neue Kapillaren aus existierenden Gefäßen aus. Dieser Prozess wird durch angiogenetische Faktoren initiiert. Der bekannteste angiogenetische Faktor ist der „vascular endothelial growth factor" (= VEGF). Dieser ist in 4 unterschiedlichen Isoformen vorhanden: VEGF-A, VEGF-B, VEGF-C und VEGF-D. Diese Proteine können ihre spezifischen Rezeptoren (VEGF receptor [VEGFR] 1–3) aktivieren und somit ihre biologische Wirkung entfalten. VEGFR3 ist hauptsächlich auf lymphatischen Endothelzellen vorhanden und wird durch VEGF-C und VEGF-D aktiviert. VEGFR2 bindet die wichtigste Isoform von VEGF, nämlich VEGF-A und führt zur Proliferation, Migration und Überleben von Endothelzellen. Die ESWT führt zur Freisetzung von VEGF aus der extrazellulären Matrix und zur Stimulation von VEGFR2 [4].

In einer Dosis-Wirkungs-Studie wurden von Zang et al. [7] unterschiedliche Energieflussdichten von 0,04–0,16 mJ/mm$^2$ mit 250 Impulsen auf endotheliale Vorläuferzellen gebracht. Die besten Effekte wurden in dieser Untersuchung bei Energieflussdichten von 0,1–0,13 mJ/mm$^2$ und 250 Impulsen hinsichtlich der Proteinexpression erzielt.

In Bezug auf Zellen wurde gezeigt, dass ESWT die Lebensfähigkeit und Proliferation verschiedener Zelltypen positiv beeinflusst, einschließlich mesenchymaler Stammzellen aus Fettgewebe und Knochenmark, primären Sehnenzellen und endothelialen Vorläufern. ESWT führt zu einer sofortigen Freisetzung von Adenosintriphosphat [7].

Im Gegensatz zur Angiogenese bezeichnet die Vaskulogenese die Entstehung neuer Blutgefäße aus Vorläuferzellen. ESWT führt zur Ausschüttung von „stromal cell-derived factor 1" (SDF-1). Dies stellt den wichtigsten „Lockstoff" für endotheliale Vorläuferzellen aus dem Knochenmark dar. Über seinen Rezeptor CXCR4 lockt er die Vorläuferzellen aus der Blutbahn zum behandelten Areal. Die neu eingewanderten Vorläuferzellen differenzieren zu Blutgefäßen und leisten somit einen wichtigen Teil bei der Regeneration des Gewebes. Die Konzentration von SDF-1 in behandeltem Gewebe ist nach ESWT erhöht [4].

Im Folgenden werden die Möglichkeiten und Indikationen der Stoßwellentherapie bei Rückenschmerz dargestellt:

## ESWT bei Rückenschmerz

Rückenschmerzen sind ein weit verbreitetes Gesundheitsproblem auf der ganzen Welt, insbesondere in den Industrieländern. Etwa 80 % aller Menschen leiden mindestens einmal in ihrem Leben unter Rückenschmerzen [8].

Rückenschmerz kann durch Patholgien der Facettengelenke, der Bandscheiben (z. B. Bandscheibenvorfall, Osteochondrosen), der Sakroiliakalgelenke, entzündlichen Wirbelsäulenerkrankungen (z. B. Infektionen, axiale Spondylarthritis), Trauma, Baastrup-Syndrom, Spondylolyse und Spondylolisthesis, durch myofasziale Schmerzsyndrome oder hypomobile segmentale Dysfunktion (Blockierung) der LWS oder ISG verursacht werden [9]. Um das pathomorphologische Korrelat zu eruieren bedarf es einer subtilen – auch manualmedizinischen – Untersuchung, ggf. bildgebender Verfahren (Röntgen, CT, MRT) oder der diagnostischen Lokalanästhesie. Myofasziale Schmerzsyndrome sind mit 67–100 % der Patienten eine häufige Ursache für Rückenschmerzen. Allerdings gibt es aufgrund der Subjektivität und Unzuverlässigkeit der manuellen Palpation erhebliche Herausforderungen im Diagnoseprozess [10]. Aktuelle Studien konnten zeigen, dass die Stoßwellentherapie nicht nur zur Therapie, sondern auch zur Diagnostik sehr gut geeignet ist [10, 11]. Das Auftreten von Schmerzen während der ESWT ist eine Nebenwirkung. Die Möglichkeit, mit dem Reiz, der durch die Stoßwelle gesetzt wird, Schmerzen auszulösen, ermöglicht es, mit dem Stoßwellengerät die „minimale Intensitätsschwelle" und die „maximale Intensitätsschwelle" zu bestimmen. Beide Werte sind wichtige Parameter für die

Beurteilung von Schmerzen bei Patienten mit Erkrankungen des Bewegungsapparats [11, 12]. Sie sind in entzündetem und geschädigtem Gewebe niedriger [11, 13] und steigen nach der Therapie an, wodurch sie Informationen über das Ausmaß der Gewebeschädigung und den Krankheitsverlauf liefern können [11, 14].

Müller-Ehrenberg et al. [10] untersuchte bei 28 Studienteilnehmern myofasziale Triggerpunkte im Lenden-, Gesäß- und Oberschenkelbereich. Die identifizierten myofaszialen Triggerpunkte wurden mit fokussierter ESWT stimuliert, und das Feedback der Patienten dokumentiert. Die Ergebnisse zeigten eine hohe diagnostische Genauigkeit für Muskeln wie den M. quadratus lumborum, den M. gluteus medius und den M. gluteus minimus, wobei der „übertragene Schmerz" in 96 %, 95 % bzw. 92 % ausgelöst werden konnte, die „Erkennungsraten" für die genannten Muskeln betrugen 84 %, 86 % bzw. 85 %. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass durch die fokussierte ESWT Schmerzen, die durch myofasziale Triggerpunkte hervorgerufen wurden, effektiv nachempfunden werden konnten, mit der ESWT eine präzise, reproduzierbare und nichtinvasive diagnostische Möglichkeit besteht, myofasziale Triggerpunkte bei Rückenschmerzen nachzuweisen und so die Behandlung zu optimieren.

## Triggerpunkte

Häufige Triggerpunkte bei Rückenschmerzen mit bzw. ohne Ischialgie sind der M. quadratus lumborum, der M. gluteus medius, der M. gluteus minimus, der M. iliopsoas, der M. iliocostalis lumborum, der M. biceps femoris, der M. piriformis und der M. adductor longus [10, 15, 16]. Die genannten Punkte sind allesamt einer Behandlung mittels ESWT sehr gut zugänglich (**Abb. 1**).

Die Hauptbeschwerden von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Lee et al. [17] bereits 2014 untersuchte, waren Schmerzen im Gesäßbereich und im lumbosakralen Bereich der Wirbelsäule. Daher wurden vor allem der M. quadratus lumborum, der M. gluteus maximus, der M. gluteus medius, der M. gluteus minimus und der M. piriformis mittels fokussierter ESWT behandelt. Sowohl der Schmerz als auch die dynamische Gleichgewichtsfähigkeit verbesserten sich signifikant.

Kalra et al. [18] zeigten in ihrem Scoping Review, dass Patienten, bei denen Triggerpunkte des M. quadratus lumborum mit ESWT behandelt wurden, eine statistisch signifikante Verbesserung der Schmerzen ($p < 0{,}05$) auf der Visuellen Analogskala (VAS) aufweisen. Außerdem kann eine statistisch signifikante Verbesserung ($p < 0{,}05$) im Oswestry Disability Index (ODI) und SF-36 (Short Form Health Survey) erreichte werden. Die ESWT führt zu einer signifikanten Schmerzlinderung und verbessert die Lebensqualität (QOL) von Patienten mit Triggerpunkten des M. quadratus lumborum bei Rückenschmerz.

Es existieren Unterschiede in der Wirksamkeit der fokussierten ESWT im Vergleich zur radialen ESWT bei der Behandlung von Triggerpunkten.

Eftekharsadat et al. [8] untersuchten in ihrer einfach verblindeten randomisierten klinischen Studie 54 Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich und myofaszialen Triggerpunkten des M. quadratus lumborum, die entweder mit einem Kortikosteroid oder mittels radialer ESWT behandelt wurden. Der Vergleich zwischen den Gruppen ergab, dass die Kortikosteroid-Gruppe im Vergleich zur ESWT-Gruppe nach 2 Wochen zu einer signifikant höheren Verbesserung von ODI ($p < 0{,}01$) und VAS ($p < 0{,}001$) führte. Die ESWT-Gruppe verzeichnete im Vergleich zur Kortikosteroid-Gruppe bei der Untersuchung nach 4 Wochen eine signifikant höhere Verbesserung des ODI- ($p < 0{,}01$) und SF-36-Wertes ($p < 0{,}001$). Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach 4 Wochen war die Wahrscheinlichkeit, eine 30-prozentige Verringerung der VAS zu erreichen, bei den Patienten der ESWT-Gruppe 1,46-mal höher, die Wahrscheinlichkeit, eine 30-prozentige Verringerung des ODI zu erreichen 2,67-mal höher und die Wahrscheinlichkeit, eine 20-prozentige Verbesserung der SF-36 zu erreichen 2,30-mal höher als bei den Teilnehmern der Kortikosteroid-Gruppe. Die Behandlung mit einem Kortikosteroid ist im Vergleich zur ESWT kurzfristig effektiver, nach 4 Wochen ist der Effekt der ESWT signifikant besser.

## LWS allgemein

Chronische Rückenschmerzen gehen mit einer Verringerung der Muskelleistung und -aktivierung einher. In einer prospektiv randomisierten Studie wurden 30 Patienten in 2 Gruppen aufgeteilt (Gruppe A, $n = 15$: ESWT-Behandlung und Physiotherapie; Gruppe B, $n = 15$: Physiotherapie). Mittels Elektromyographie wurde der Root Mean Square (RMS) Wert für die elektrische Aktivität des lumbalen M. erector spinae und des lumbalen M. multifidus während maximaler isometrischer Kontraktion gemessen und die Schmerzintensität anhand einer VAS bestimmt. Die RMS-Werte stiegen bei allen Muskeln signifikant an, die VAS-Werte verbesserten sich in beiden Gruppen nach der Behandlung ($p > 0{,}001$). Die ESWT-Gruppe zeigte einen signifikanten Anstieg der RMS-Werte aller Muskeln und eine signifikante Verringerung der Schmerzwerte im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p < 0{,}001$). Durch die ESWT lässt sich die Aktivität der Rumpfmuskulatur wirksam verbessern und verringert signifikant das Schmerzlevel bei Patienten mit unspezifischen chronischen Rückenschmerzen [19].

Rajfur et al. [20] untersuchte 40 Patienten mit einer L5/S1-Diskopathie und chronischen Rückenschmerzen. Es erfolgte eine randomisierte Aufteilung in 2 Gruppen. Gruppe A ($n = 20$, Durchschnittsalter 42,3 ± 13,1 Jahre, fokussierte ESWT) und Gruppe B ($n = 20$, Durchschnittsalter 45,4 ± 14 Jahre, scheinfokussierte ESWT) Die ESWT wurde unter Verwendung der s.g. Kontaktmethode auf Höhe der Lendenwirbelsäule und der Beckenregion (vom Patienten angegebener Bereich der stärksten Schmerzen) durchgeführt. Die Schmerzen wurden anhand einer VAS, der Laitinen-Schmerzskala (LPS) dokumentiert, sowie der ODI bestimmt. Die Patienten wurden vor sowie 1 und 3 Monate nach der Behandlung untersucht.

In beiden Gruppen wurde eine signifikant schmerzlindernde Wirkung (VAS und LPS) festgestellt, die jedoch in der Versuchsgruppe im Vergleich zur Scheingruppe signifikant größer war ($p < 0{,}05$). Eine signifikante Abnahme der wahrgenommenen Schmerzen (VAS und LPS) wurde unmittelbar nach der ESWT-Therapie beobachtet. In den Nachuntersuchungen (nach

1 und 3 Monaten) gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ($p > 0,05$), jedoch eine signifikante Verbesserung in Bezug auf den ODI für beide Gruppen ($p < 0,05$); die Autoren fanden keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p > 0,05$).

Kiziltaş et al. [21] konnten in ihrer prospektiv randomisierten Studie an 91 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zeigen, dass die ESWT hinsichtlich der untersuchten Parameter Schmerz auf der VAS, bzw. des Druckalgometers, des ODI, des Health Assessment Questionnaire und des Fingerkuppen-Boden-Abstands nach der 1. bzw. 12. Woche signifikant wirksamer war als eine konventionelle Physiotherapie. Die ESWT wurde an den Stellen angewendet (bilateral: M. quadratus lumborum, paravertebrale Muskulatur [M. longissimus dorsi, M. erector spinae], M. piriformis, Beckenkamm, Lig. iliolumbale und Trochanter major), die der Patient als die schmerzhaftesten Stellen im Bereich der Lendenwirbelsäule bzw. im Beckenbereich angegeben hatte.

Dagegen fanden Lange et al. [22] keine signifikante Verbesserung akuter Rückenschmerzen durch eine radiale Stoßwellentherapie. Li et al. [23] kamen in ihrer Metanalyse von 13 randomisiert kontrollierten Studien zu dem Schluss, dass im Vergleich zur Kontrollgruppe die ESWT-Gruppe im ersten Monat eine geringere Schmerzintensität ($p < 0,05$) sowie einer Verbesserung des ODI im 1. Monat ($p < 0,05$) und im 3. Monat ($p < 0,05$) aufwies. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen der ESWT- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Schmerzintensität im 3. Monat ($p > 0,05$). Li et al. folgerten, dass die ESWT wirksam ist bei der Linderung von Schmerzen und der Verbesserung der funktionellen Ergebnisse bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, es jedoch weiterer Studien bedarf. Dieser Aussage kann nur zugestimmt werden, denn in der genannten Arbeit wurden 13 Studien evaluiert, wobei in den analysierten Arbeiten 7-mal eine radiale ESWT und 6-mal eine fokussierter ESWT durchgeführt wurde, die bekanntermaßen unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

Eine weitere wichtige Metanalyse wurde von Liu et al. [24] publiziert. Die systematische Überprüfung und Metaanalyse von 12 randomisiert kontrollierten Studien mit 632 Patienten ergab, dass die ESWT im Vergleich zu den anderen untersuchten Interventionen eine signifikante Schmerzlinderung und Verbesserung des ODI nach 4 bzw. 12 Wochen bewirkte, ohne dass schwerwiegende Nebenwirkungen festgestellt werden konnten.

» Die ESWT bewirkt im Vergleich zu anderen Interventionen im Verlauf eine signifikante Schmerzlinderung

Diese positiven Ergebnisse wurden von zahlreichen Arbeitsgruppen sowohl für die radiale ESWT als auch die fokussierte ESWT bestätigt [25–33].

Eine ESWT-Behandlung mit niedriger Intensität und mehr Sitzungen ist bei der Schmerzlinderung (VAS) ($p < 0,05$) und der Verbesserung des ODI ($p < 0,05$) im kurzfristigen Follow-up nach 6 Wochen wirksamer als eine Behandlung mit mittlerer Intensität und weniger Sitzungen bei gleicher Gesamtenergiedosis. Diese signifikanten Unterschiede waren beim Follow-up nach 12 Wochen nicht mehr nachweisbar [34].

## Facettengelenke

Die Facettengelenke der Lendenwirbelsäule sind eine häufige Ursache für Schmerzen im unteren Rückenbereich und tragen zu etwa einem Drittel zu chronischen Schmerzen im unteren Rückenbereich bei [35]. In einer retrospektiven Arbeit von Nedelka et al. [35]. wurden 62 Patienten mit einseitigen chronischen lumbalen Facettenschmerzen untersucht. Es handelte sich um 32 Frauen und 30 Männer, die in eine ESWT-Gruppe (Gruppe A, 21 Patienten mit radialer ESWT), eine Kortikosteroid-Injektionsgruppe (Gruppe B, 20 Patienten) und eine Radiofrequenzgruppe (Gruppe C, 20 Patienten) aufgeteilt wurden. Die Intensität nozizeptiver und neuropathischer Schmerzen sowie der Schweregrad der Schmerzen wurden gemessen. Nach 2 Monaten war in allen Gruppen ein signifikanter Rückgang des durchschnittlichen VAS-Wertes gegenüber dem Ausgangswert in allen Gruppen ($p = 0,03$ in Gruppe A, $p = 0,02$ in Gruppe B und $p = 0,007$ in Gruppe C) zu verzeichnen. Nach 6 Monaten zeigten Gruppe A ($p = 0,02$) und Gruppe C ($p = 0,009$) eine signifikante Verringerung im durchschnittlichen VAS gegenüber dem Ausgangswert, während die Injektionsgruppe B einen nichtsignifikanten Anstieg der durchschnittlichen Schmerzen ($p = 0,08$) aufwies. Beim Follow-up nach 12 Monaten gab es immer noch signifikante Unterschiede in Gruppe A ($p = 0,04$) und Gruppe C ($p = 0,01$) im Vergleich zu den Ausgangswerten. Der ODI verbesserte sich in allen Gruppen nach 2 und 6 Monaten und in Gruppe A und C nach einem Jahr Follow-up [35].

» Die MRT-Nachuntersuchung zeigte eine Auflösung des Knochenmarködems

Die Arbeitsgruppe um Nedelka et al. führte 2025 [36] eine prospektive, randomisierte, scheinkontrollierte Studie an 128 Patienten mit chronischem lumbalem Facettengelenksyndrom durch und verwendete diesmal eine fokussierte ESWT. Das Facettengelenksyndrom wurde mittels ultraschallgesteuerter Lokalanästhesie bestätigt. Die Patienten wurden randomisiert und erhielten entweder fokussierte ESWT (Gruppe A, $n = 64$; 0,35 mJ/mm$^2$, 1200 Impulse/Sitzung = 600 Impulse pro Segment, 5-mal in wöchentlichen Abständen) oder eine Scheinbehandlung (Gruppe B, $n = 64$). Die Schmerzintensität (VAS), die Behinderung (ODI) und die neuropathischen Schmerzmerkmale (PainDETECT-Fragebogen) wurden nach 2, 6 und 12 Monaten bestimmt und ausgewertet. Eine MRT der Lendenwirbelsäule wurde zu Beginn der Studie und 6 Monate nach der Behandlung durchgeführt. Beide Gruppen zeigten eine statistisch signifikante Verringerung der VAS-Werte bei der Nachuntersuchung nach 2 Monaten (Gruppe A: $p = 0,03$; Gruppe B: $P = 0,01$). Allerdings zeigte nur Gruppe A eine anhaltende Schmerzreduktion nach 6 und 12 Monaten (Gruppe A: $p < 0,01$), während die Schmerzwerte in Gruppe B nach 12 Monaten wieder in Richtung Ausgangswert zurückkehrten. Gruppe A zeigte nach 6 und 12 Monaten eine signifikante Verringerung der VAS-Werte (mittlere Verringerung um 64,4 % nach 12 Monaten, $p < 0,01$). Der ODI sank in Gruppe A um 42,3 % im Vergleich zu 12,5 % in der Scheingruppe. Die neuropathischen Schmerzsymptome verbesserten sich nur in Gruppe A signifikant (PainDETECT-Re-

duktion von 18,3 ± 2,4 auf 10,2 ± 1,9; $p <$ 0,01). Die MRT-Nachuntersuchung zeigte eine Auflösung des Knochenmarködems bei 58,8 % der mit ESWT behandelten Patienten gegenüber keinem Patienten in der Kontrollgruppe. Es konnten keine Nebenwirkungen beobachtet werden. Die Autoren folgerten, dass die hochenergetische fokussierte ESWT eine sichere und wirksame nichtinvasive Therapie für chronische Schmerzen der lumbalen Facettengelenke darstellt mit nachhaltigen Verbesserungen der Schmerzen, Funktion und neuropathischen Symptomen. Die MRT-Bilder bestätigen die biologische Wirkung auf gelenkbezogene Knochenmarködeme. Die ESWT stellt eine vielversprechende Alternative zu interventionellen Schmerzbehandlungen dar [36].

## ISG

Moon et al. [37] veröffentlichten eine prospektive, randomisierte, „sham"-kontrollierte, Single-Center-Studie an 30 Patienten mit Schmerzen des Iliosakralgelenkes. Die Einschlusskriterien waren eine Symptomdauer von mehr als 6 Monaten, Mindestalter von 19 Jahren, Schmerzen > 4 auf einer NRS (Numeric Rating Scale), die lokalisiert im Bereich des Iliosakralgelenks waren, zudem mussten 3/5 Provokationstests für das Iliosakralgelenk positiv sein (Patrick-Zeichen, Gaenslen-Test, Kompressionstest, Tight-Trust-Test und Distraktionstest). Die Teilnehmer wurden angewiesen, auf andere konservative Behandlungen, einschließlich Schmerzmittel oder Physiotherapie, zu verzichten. Die 30 Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip der ESWT-Gruppe ($n = 15$) und der Kontrollgruppe ($n = 15$) zugewiesen. Die ESWT-Gruppe erhielt 2000 Impulse mit einer Energie, die auf das vom Patienten maximal tolerierbare Niveau eingestellt war (Energieflussdichte: 0,09–0,25 mJ/mm$^2$). Zur Bestimmung der Schmerzen wurde eine NRS und der ODI vor der Intervention, sowie 1 und 4 Wochen nach der Intervention angewendet und dokumentiert. In der ESWT-Gruppe sank der NRS-Wert in der 4. Woche nach der Behandlung signifikant ($p < 0,05$) auf 3,64 (2,29–4,99) im Vergleich zum Ausgangswert von 6,42 (5,19–7,66). Der ODI verbesserte sich nach 1 und 4 Wochen im Vergleich zum Ausgangswert, jedoch nicht signifikant. In der Scheingruppe unterschieden sich NRS und ODI zu keinem Zeitpunkt nach der Behandlung. Es gab einen signifikanten Gruppenunterschied bei der NRS in Woche 4 nach der Behandlung (3,64 (2,29–4,99) in der ESWT-Gruppe gegenüber 6,18 (5,34–7,02) in der Scheinkontrollgruppe; $p < 0,05$), was jedoch beim ODI nicht der Fall war. Moon et al. folgerten, dass die ESWT eine potenzielle therapeutische Option zur Linderung von Schmerzen des Iliosakralgelenks darstellt [37].

Dagegen konnte bei postpartalen Funktionsstörungen des Iliosakralgelenks durch eine Behandlung mittels fokussierter ESWT im Vergleich zu manueller Therapie in einer prospektiven klinischen Studie zwar eine Reduktion des ODI nach einer Woche verzeichnet werden, nicht jedoch der Schmerzen. Nach 2 Wochen war die schmerzlindernde Wirkung der ESWT im Vergleich zur manuellen Therapie unterlegen [38].

Die ESWT ist wirksam in Hinblick auf die Linderung von Schmerzen und der Verbesserung der funktionellen Ergebnis-



Hier steht eine Anzeige.

se bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, wobei es sich um ein einfaches, sicheres Verfahren ohne relevante Nebenwirkungen handelt. Es sind weitere Studien zur Anwendung der ESWT bei Rückenschmerzen erforderlich, insbesondere in Hinblick auf die unterschiedliche Wirksamkeit bzw. Wirkmechanismen der radialen und der fokussierten ESWT.

**Fazit für die Praxis**

- **Die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) ist wirksam in Hinblick auf die Linderung von Schmerzen und die Verbesserung der funktionellen Ergebnisse bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen.**
- **Die ESWT ist nicht nur zur Therapie, sondern auch zur Diagnostik sehr gut geeignet, insbesondere beim myofaszialen Schmerzsyndrom.**
- **Bei der ESWT handelt es sich um ein sicheres Verfahren ohne relevante Nebenwirkungen.**
- **Es sind weitere Studien zur Anwendung der ESWT bei Rückenschmerzen erforderlich, insbesondere in Hinblick auf die unterschiedliche Wirksamkeit bzw. Wirkmechanismen der radialen und der fokussierten ESWT.**


**Korrespondenzadresse**

**Prof. Dr. med. habil. Alexander Schuh**
Privatpraxis für Orthopädie und Stoßwellentherapie, Süddeutsches Zentrum für Stoßwellentherapie®
Dr.-Pfleger-Straße 4, 92637 Weiden in der Oberpfalz, Deutschland
A.Schuh@Klinikum-Fichtelgebirge.de


## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** J. Schöder, P. Koehl und A. Schuh geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

## Literatur


1. Lemhöfer C (2019) Extrakorporale Stoßwellentherapie – eine Übersicht. Phys Med Rehab Kuror 29:254–257
2. Sandhofer M, Steinert M, Barsch M (2021) Extrakorporale Stoßwellentherapie. Gute regenerative Wirkung, breites Anwendungsspektrum. Dtsch Dermatolog 69(2):137–139
3. Schuh A, Schöder J, Koehl P (2025) Extrakorporale Stoßwellentherapie Extrakorporale Stoßwellentherapie bei chronischen Wunden. hautnah dermatol 41(4):38–43
4. S2e-Leitlinie der Deutschsprachig Internationalen Gesellschaft für Extracorporale Stoßwellentherapie e. V. https://www.digest-ev.de/files/webpage/content/pdf/DIGEST%20Leitlinien%202024%20.pdf
5. Knobloch K (2019) Cellulitebehandlung mithilfe von Stammzellen und Stoßwellen. J Ästhet Chir 12:22–29
6. Haupt G (1997) Stosswellen in der Orthopädie. Urologe A 36(3):233–238
7. Zhang X, Yan X, Wang C, Tang T, Chai Y (2014) The dose-effect relationship in extracorporeal shock wave therapy: the optimal parameter for extracorporeal shock wave therapy. J Surg Res 186(1):484–492
8. Eftekharsadat B, Fasaie N, Golalizadeh D, Babaei-Ghazani A, Jahanjou F, Eslampoor Y, Dolatkhah N (2020) Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle: a randomized clinical trial. BMC Musculoskelet Disord 21(1):695
9. S2k-Leitlinie Spezifischer Kreuzschmerz. https://register.awmf.org/assets/guidelines/187-059l_S2k_Spezifischer-Kreuzschmerz_2024-08.pdf
10. Müller-Ehrenberg H, Giordani F, Müller-Ehrenberg A, Stange R (2024) The Use and Benefits of Focused Shockwaves for the Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome by Examining Myofascial Trigger Points in Low Back Pain. Biomedicines 12(12):2909
11. Gialanella B, Comini L, Bonometti GP, Vanoglio F, Bettinsoli A, Santoro R, Olivares A, Luisa A (2024) Are Extracorporeal Shock Waves Just a Therapeutic Tool? Diagnostics 14(21):2440
12. Lorusso L, Salerno M, Sessa F, Nicolosi D, Longhitano L, Loreto C, Carotenuto M, Messina A, Monda V, Villano I, Cibelli G, Valenzano A, Monda M, Murabito P, Mollica MP, Messina G, Viggiano A (2018) Autoalgometry: An Important Tool for Pressure Pain Threshold Evaluation. J Clin Med 7(9):273
13. Giesbrecht RJ, Battié MC (2025) A comparison of pressure pain detection thresholds in people with chronic low back pain and volunteers without pain. Phys Ther 85(10):1085–1092
14. Konrad A, Kasahara K, Yoshida R, Murakami Y, Koizumi R, Nakamura M (2023) Pain-Pressure Threshold Changes throughout Repeated Assessments with No Sex Related Differences. Healthcare 11(4):475
15. Müller-Ehrenberg H, Licht G (2005) Diagnosis and therapy of myofascial pain syndrome with focused shock waves Bd 5. MOT, S 1–5
16. Monclús-Díez G, Díaz-Arribas MJ, Fernández-de-Las-Peñas C, Kosson D, Kolacz M, Kobylarz MD, Sánchez-Jorge S, Valera-Calero JA (2025) Prevalence of Myofascial Trigger Points in Patients with Radiating and Non-Radiating Low Back Pain: A Systematic Review. Biomedicines 13(6):1453
17. Lee S, Lee D, Park J (2014) Effects of extracorporeal shockwave therapy on patients with chronic low back pain and their dynamic balance ability. J Phys Ther Sci 26(1):7–10
18. Kalra R, Goyal M, Goyal K (2024) Impact of Extracorporeal Shockwave Therapy on Quadratus Lumborum Trigger Point Associated with Chronic Low Back Pain: A Scoping Review. JCDR 18(3):74
19. Elgendy MH, Mohamed MH, Hussein HM (2020) Effect of extracorporeal shock wave on electromyographic activity of trunk muscles in non-specific chronic low back pain: a randomized controlled trial. Eurasia J Biosci 14:6955–6962
20. Rajfur K, Rajfur J, Matusz T, Walewicz K, Dymarek R, Ptaszkowski K, Taradaj J (2022) Efficacy of Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Low Back Pain: A Prospective Randomized 3-Month Follow-Up Study. Med Sci Monit 28:e936614
21. Kiziltaş Ö, Okçu M, Tuncay F, Koçak FA (2022) Comparison of the effectiveness of conventional physical therapy and extracorporeal shock wave therapy on pain, disability, functional status, and depression in patients with chronic low back pain. Turk J Phys Med Rehabil 68(3):399–408
22. Lange T, Deventer N, Gosheger G, Lampe LP, Bockholt S, Schulze Boevingloh A, Schulte TL (2021) Effectiveness of Radial Extracorporeal Shockwave Therapy in Patients with Acute Low Back Pain-Randomized Controlled Trial. J Clin Med 10(23):5569
23. Li C, Xiao Z, Chen L, Pan S (2022) Efficacy and safety of extracorporeal shock wave on low back pain:



**Abstract**

## Shockwave therapy for low back pain

**Background:** Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) has been used successfully in the musculoskeletal field (traumatology and orthopedics) for decades, with a distinction being made between radial and focused ESWT, each with its own different properties.
**Back pain:** Low back pain is a widespread health problem around the world, especially in industrialized countries. Around 80% of all people suffer from low back pain at least once in their lives. Depending on the study, myofascial pain syndromes are a common cause of back pain in 67–100% of patients. The facet joints of the lumbar spine and the sacroiliac joint each contribute to around one third of chronic low back pain.
**Application spectrum:** An increasing number of studies are investigating the treatment and diagnosis of low back pain using ESWT, with a particular focus on the treatment of facet joints, myofascial pain syndromes, trigger points, and the SI joint. ESWT is effective in relieving pain and improving functional outcomes in patients with chronic low back pain and is a simple and safe procedure with no relevant side effects.



**Keywords**
ESWT · Lumbago · Myofascial pain syndromes · Sacroiliac joint · Trigger point

A systematic review and meta-analysis. Medicine 101(52):e32053
24. Liu K, Zhang Q, Chen L, Zhang H, Xu X, Yuan Z, Dong J (2023) Efficacy and safety of extracorporeal shockwave therapy in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of 632 patients. J Orthop Surg Res 18(1):455
25. Ma J, Yan Y, Wang B, Sun W, Yue D, Wang W (2022) Effectiveness and safety of extracorporeal shock wave treatment for low back pain? A systematic review and meta-analysis of RCTs. Int J Osteopath Med 43:39–48
26. Kelečić IL (2023) The effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in the treatment of chronic low back pain: A Systematic Review. J Appl Health Sci 9(2):221–231
27. Walewicz K, Taradaj J, Dobrzyński M, Sopel M, Kowal M, Ptaszkowski K, Dymarek R (2020) Effect of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy on Pain Intensity, Functional Efficiency, and Postural Control Parameters in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. J Clin Med 2:568
28. Walewicz K, Taradaj J, Rajfur K, Ptaszkowski K, Kuszewski MT, Sopel M, Dymarek R (2019) The Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy In Patients With Chronic Low Back Pain: A Prospective, Randomized, Single-Blinded Pilot Study. Clin Interv Aging 14:1859–1869
29. Wu Z, Zhou T, Ai S (2023) Extracorporeal shock wave therapy for low back pain: A systematic review and meta-analysis. Medicine 102(52):e36596
30. Yue L, Sun MS, Chen H, Mu GZ, Sun HL (2021) Extracorporeal Shockwave Therapy for Treating Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Biomed Res Int: 5937250
31. Ferdinandov D (2024) Focused extracorporeal shockwave therapy for the treatment of low back pain: a systematic review. Front Med 11:1435504
32. Çelik A, Altan L, Ökmen BM (2020) The effects of extracorporeal shock wave therapy on pain, disability and life quality of chronic low back pain patients. Altern Ther Health Med 26:54–60
33. Guo X, Li L, Yan Z, Li Y, Peng Z, Yang Y, Zhang Y, Schmitz C, Feng Z (2021) Efficacy and safety of treating chronic nonspecific low back pain with radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT), rESWT combined with celecoxib and eperisone (C + E) or C + E alone: a prospective, randomized trial. J Orthop Surg Res 16(1):705
34. Sun H, Chen H, Mu G, Fu H, Yue L (2022) Comparison of Different Treatment Regimens of Extracorporeal Shockwave Therapy in Chronic Low-back Pain: A Randomized Controlled Trial. Pain Phys 25(8):E1211–E1218
35. Nedelka T, Nedelka J, Schlenker J, Hankins C, Mazanec R (2014) Mechano-transduction effect of shockwaves in the treatment of lumbar facet joint pain: comparative effectiveness evaluation of shockwave therapy, steroid injections and radiofrequency medial branch neurotomy. Neuro Endocrinol Lett 35(5):393–397
36. Nedelka T, Katolicky J, Nedelka J, Hobrough P, Knobloch K (2025) Efficacy of high-energy, focused ESWT in treatment of lumbar facet joint pain: a randomized sham-controlled trial. Int J Surg 111(7):4177–4186
37. Moon YE, Seok H, Kim SH, Lee SY, Yeo JH (2017) Extracorporeal shock wave therapy for sacroiliac joint pain: A prospective, randomized, sham-controlled short-term trial. J Back Musculoskelet Rehabil 30(4):779–784
38. Tan KL, Wang R, Liu JJ, Peng Y, Li H, Li CY (2024) Effectiveness of focused extracorporeal shock wave versus manual therapy in postpartum patients with sacroiliac joint dysfunction: a prospective clinical trial. J Orthop Surg Res 19(1):28

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

## Buchbesprechung

***Peter Biberthaler, Sebastian Siebenlist, James P. Waddell***

### Acute Elbow Trauma

Fractures and Dislocation Injuries

**Cham: Springer 2019, 1. Auflage, *134* S., 80 Abb., (ISBN: *978-3-319-97848-2*), Hardcover 141,69 EUR**

Dieses Buch befasst sich ausschließlich mit akuten traumatologischen Pathologien um den Ellenbogen. Dieses Werk besticht durch sein modernes Layout. Es wurden internationale und deutschsprachige Experten gewonnen. Es werden die relevanten akuten Krankheitsbilder mit den entsprechenden Therapien vorgestellt.

Die Kapitel sind strukturiert und einheitlich gegliedert. Diese werden durch umfangreiche Literaturverzeichnisse abgerundet. Die Autoren handeln die Themen unter chirurgischen Gesichtspunkten prägnant ab, wobei die Inhalte zielgerichtet vermittelt werden. Die Kapitel werden mit zahlreichen farbigen und didaktisch sinnvollen Abbildungen ergänzt.

Es werden zahlreiche Themenkomplexe, von der „einfachen Ellenbogenluxation" bis zu komplexen Gefäß- und Nervenläsionen abgehandelt. Die Kapitel schließen oftmals mit einer prägnanten Konklusion bzw. Ausblick, die als Substrate der jeweiligen Themen didaktisch sinnvoll vorgestellt werden. Zusammenfassend präsentieren die Autoren die jeweiligen komplexen Themen äußerst fokussiert. Die hervorragenden intraoperativen Abbildungen und Zeichnungen beleben die Kapitel.

Das Buch „Acute Elbow Trauma" überzeugt als klinischer „Leitfaden". Es gehört sowohl in die Bibliothek des interessierten Weiterbildungsassistenten als auch des erfahrenen Chirurgen, die sich mit Ellenbogenverletzungen beschäftigen.

***C. Spies (Langenthal, Schweiz)***