

STOSSWELLEN-
THERAPIE
IN DER PRAXIS

MYOFASZIALE SYNDROME & TRIGGERPUNKTE

MARKUS GLEITZ

LEVEL10 

INHALT

Physikalische Grundlagen	16
Fokuzierte Stoßwellen	17
Radiale Druckwellen	28
Klinischer Vergleich Stoßwellen vs. Druckwellen	33
Der Muskel als Schmerzorgan	34
Pathophysiologie des Muskelschmerzes	38
Ursachen lokaler Muskelschmerzen	40
Übertragener Schmerz (Referred Pain)	43
Muskulärer Triggerpunkt (MTrP)	47
Nicht-muskuläre Triggerpunkte	59
Behandlungsdauer myofaszialer Schmerzen	59
Fehler bei der Behandlung myofaszialer Schmerzen	61
Einsatz von Stoßwellen am Muskel	63
Wirkmechanismen	65
Vorteile der Stoßwellen	67
Indikationen und Kontraindikationen	67
Diagnostik vor Stoßwellentherapie	69
Differenzialdiagnostik myofaszialer Schmerzen	71
Fokuzierte, planare oder radiale Stoßwellen?	73
Diagnostik muskulärer Triggerpunkte / Muskelschmerzpunkte mit Stoßwellen	75
Therapieplanung	79
Systematik des Vorgehens	81
Praktisches Vorgehen	84
Behandlungsparameter	86
Behandlungshäufigkeit	89
Dokumentation der Behandlung	90
Behandlungsverlauf: Besserung und Nebenwirkungen	90
Therapieerfolg	93
Begleittherapien	95

Erfolgreich zu behandelnde orthopädische Erkrankungen	97
Vorbemerkungen	99
Cervikalysyndrom mit Brachialgie, Dorsalgie und Cephalgie	102
Periartikuläre Schulterschmerzen	117
Tendinosen der Unterarmextensoren und Unterarmflexoren mit und ohne Epikondylopathie	131
Dorsalgie	135
Lumbalgie und Glutealgie mit und ohne pseudoradikuläre Ischialgie	145
Adduktorenendopathie	164
Verkürzung der Oberschenkelstreck- und Beugemuskulatur	167
Peronealmuskel-Syndrom	171
Tibialis anterior-Syndrom	172
Mediales Tibiakanten-Syndrom (Shin Splint)	173
Wadenmuskelverkürzung ohne und mit Achillodynie	174
Plantarer Fersen- und Fußgewölbeschmerz	179
Metatarsalgie	184
Zusammenfassende Beurteilung	186
Abkürzungsverzeichnis	190
Verzeichnis der Quellen	192

PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN

/ Pavel Novak

Physikalische Grundlagen

In der Praxis kommen heute fokussierte Stoßwellen und radiale Druckwellen zum Einsatz. Obwohl physikalisch nicht korrekt, werden in der Praxis radiale Druckwellen als radiale Stoßwellen bezeichnet. Stoß- und Druckwellen unterscheiden sich nicht nur in ihrer physikalischen Charakteristik und der Erzeugungstechnik, sondern auch in der Größenordnung der üblicherweise verwendeten Parameter, sowie bei den therapeutischen Eindringtiefen ins Gewebe. Eine Sonderform der fokussierten Stoßwellen sind die planaren, bzw. defokussierten Stoßwellen. Sie wirken im Wesentlichen oberflächennah, ähnlich wie die radialen Druckwellen, sind aber sehr schmerzarm und von der Wirksamkeit den fokussierten Stoßwellen gleichzusetzen.

Fokussierte und defokussierte Stoßwellen und radiale Druckwellen sind nicht gleich

FOKUSSIERTER STOSSWELLEN

WAS SIND STOSSWELLEN?

Stoßwellen treten in der Atmosphäre bei explosionsartig verlaufenden Vorgängen auf, z. B. bei Blitzschlag, oder wenn Flugzeuge die Schallmauer durchbrechen. Stoßwellen sind akustische Pulse, die durch hohe, positive Druckamplituden und einen sehr steilen Anstieg des Drucks gegenüber dem Umgebungsdruck gekennzeichnet sind¹.

Sie können kurzzeitig Energie vom Ort der Erzeugung auf entfernte Gebiete übertragen und dort z. B. Fensterscheiben zerspringen lassen. Trotz ihrer Verwandtschaft zum Ultraschall unterscheiden sich Stoßwellen vom Ultraschall im Wesentlichen dadurch, dass die Druckamplituden besonders groß sind, sodass der Aufsteilungseffekt in Folge von Nichtlinearitäten des Ausbreitungsmediums (Wasser, menschliches Gewebe) zu berücksichtigen ist. Darüber hinaus handelt es sich beim Ultraschall meist um periodische Schwingungen mit schmaler Bandbreite (Abb. 1.1-1), wohingegen Stoßwellen aus einem einzigen, überwiegend positiven Druckimpuls bestehen, dem ein vergleichsweise geringer Zuganteil (negativer Druckpuls) folgt (Abb. 1.1-2). In einem solchen Puls sind Frequenzen von einigen Kilohertz bis mehr als zehn Megahertz enthalten.

Stoß- und Druckwellen sind Pulse, Ultraschall dagegen eine kontinuierliche Schwingung

reißung und Kavitationsbildung führt. Die Wirkung von Stoßwellen beruht u. a. auf einer vorwärts gerichteten Kraftwirkung (in Richtung der Ausbreitung der Stoßwellen) mit einer Impulsübertragung auf die Grenzfläche, die bis zur Zerstörung von Nierensteinen ¹⁻⁴ gesteigert werden kann. Diese Kraftwirkungen können im Wesentlichen nur an Grenzflächen mit einem Sprung des akustischen Widerstandes, z. B. Knochenrabekel ⁵, auftreten, kaum aber in homogenem Medium (Gewebe, Wasser).

Direkte Wirkung im Gewebe – Mechanotransduktion > Die Stoßwelle erzeugt auf ihrem Weg durchs Gewebe hohe Druckgradienten (ca. 160 MPa / mm), Druck-, Zug- und Scherkräfte, die durch mechanische Deformation des Zytoskeletts eine Reizung, bzw. Stimulation von Zellen und der Zellmatrix bewirken ^{6,7}. Dies führt zur Auslösung zahlreicher biochemischer Prozesse, die den körpereigenen Heilungsvorgang begleiten, wie es speziell z. B. bei orthopädischen Anwendungen zu beobachten ist. Die Fokussierung ermöglicht die Eingrenzung der Wirkung auf das Zielgebiet, Nebenwirkungen außerhalb dieses Gebietes werden reduziert, bzw. vermieden.

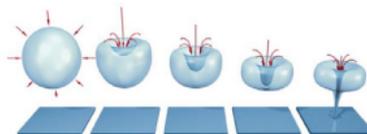
Fokussierung ermöglicht eine gezielte Einwirkung auf ein bestimmtes Zielgebiet

Die typischen Anwendungsbereiche der Stoßwellen in der Medizin und die zugehörigen Intensitäten | Abb. 11-8



Indirekte Wirkung – Kavitation > Neben der direkten Kraftwirkung von Stoßwellen auf Grenzflächen kommt es in gewissen Medien wie Wasser und teilweise auch im Gewebe zu der so genannten Kavitation ⁸. Die durch Kollaps der Kavitationsblasen entstandenen Microjets ⁹ (Abb. 11-9) besitzen große Energie und Durchschlagskraft, sodass sie nicht nur harte Grenzflächen von Steinen erodieren, sondern auch Wände von kleinen Gefäßen durchstoßen können. Die Folge sind Mikroblutungen oder Membranperforationen. Die Kavitation ist nicht ausschließlich auf die Fokuszzone beschränkt, aber hier besonders ausgeprägt.

ENTSTEHUNG EINES MIKROJETTS DURCH KOLLABIERUNG EINER KAVITATIONSBLASE | Abb. 11-9



Gezielte Anwendung fokussierter Stoßwellen > Zur gezielten Anwendung von Stoßwellen ist es erforderlich, dass die Fokuszzone in das zu behandelnde Zielgebiet positioniert wird. Bei Steinen (Lithotripsie), Knochen oder bestimmten Gewebestrukturen ist es möglich, Röntgen oder Ultraschall zu verwenden. Bei der Schmerztherapie orientiert man sich an dem Punkt der höchsten Schmerzempfindung durch Kommunikation mit dem Patienten. Mit solchem «Biofeedback» lassen sich viele der oberflächlichen und tiefer liegenden Behandlungspunkte orten.

Cave > Darm. Radiale Stoßwelle nicht auf den Beckenkamm applizieren
Übertragungsmuster (Abb. 4.6-7) > Nach dorsal ins Iliosakralgelenk, Gesäß und lumbal paravertebral. Nach ventral in die Leiste und den ventralen Oberschenkel sowie in die Adduktoren

Differenzialdiagnostik > Lumbale Wurzelreizungen, lokale knöcherne Erkrankungen der Wirbelsäule, Sakroileitis, Wirbelblockierungen, Erkrankungen des Hüftgelenkes, Leistenhernie, Erkrankungen abdomineller Organe und der Nieren

Abb. 4.6-6
 M. iliacus: Behandlung mit der radialen Stoßwelle in Richtung der Beckenschäufel, lateral der Bauchschlinge.



Abb. 4.6-7
 ESW-Übertragungsmuster von dem M. iliopsoas (M. iliacus lateral in der Beckenschäufel) gehen. M. psoas paravertebral, meist nach dorsal ins Iliosakralgelenk, Gesäß und lumbal paravertebral, zudem nach ventral in die Leiste und den ventralen Oberschenkel sowie in die Adduktoren.



M. PSOAS

Versteckt paravertebral liegender Muskel (Abb. 4.6-9), der eine dorsale und ventrale Schmerzsymptomatik verursacht. Er ist meist zusammen mit dem M. iliacus betroffen. Nur für erfahrene Behandler!

Dorsale und ventrale, überwiegend vertikale verlaufende Schmerzen

Lokalisation der Triggerpunkte > Paravertebral entlang des gesamten Muskelverlaufes

Verwendete Stoßwelle > Radial, nicht fokussiert behandeln!

Lagerung > In Rückenlage mit leicht gebeugter Hüfte

Behandlungstechnik (Abb. 4.6-8) > Transabdominal von ventrolateral paravertebral auf den tastbaren Muskelbauch gerichtet. Lokalbehandlung in Stanztechnik, keine Verschiebetechnik

Applikator radial:	20 mm, 15 mm
Intensität radial:	2,6 - 5,0 bar
Impulszahl	
Flächenbehandlung radial:	1.000 - 1.500

Cave > Ureterblutungen möglich! Stoßwelle nicht auf die Blase richten. Vorsicht bei Aortenkalzifikationen bei Behandlungen auf der linken Seite

Übertragungsmuster (Abb. 4.6-7) > lumbal paravertebral vertikal verlaufend, zudem ventral in die Leiste und den ventralen Oberschenkel ziehend

Differenzialdiagnostik > Lumbale Wurzelreizungen, lokale knöcherne Erkrankungen der Wirbelsäule, Wirbelblockierungen, Sakroileitis, Erkrankungen des Hüftgelenkes, Leistenhernie, Erkrankungen abdomineller sowie intrapelviner Organe und der Nieren

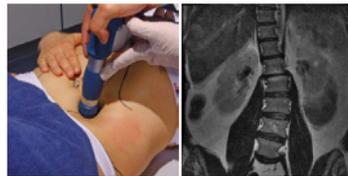


Abb. 4.6-8 (links)
 M. psoas: Behandlung mit der radialen Stoßwelle, tiefer Anschlag des Applikators durch Kompression.

Abb. 4.6-9 (rechts)
 Kontrast des M. psoas: Unentworfbar paravertebral lage.

Nicht fokussiert behandelte Gefahr von Blutungen!