



Orthopädische Chirurgie
Dr. Rolf F. Oetiker

Extrakorporale Stosswellen-Therapie (ESWT)

Seit etwas mehr als zehn Jahren macht mit der STOSSWELLENTHERAPIE eine neue Behandlungsform von sich reden, welche nicht nur Verkalkungen zertrümmern, sondern auch Sehnenansatz-Entzündungen behandeln und schlecht heilende Knochenbrüche zur Ausheilung bringen kann. Wie bei jeder neuen Therapieform wird auch die STOSSWELLENTHERAPIE kontrovers behandelt, wobei Anwender, Skeptiker, Industrie, Versicherer und Kommissionen wacker in der Diskussion mitmischen. Unbestrittene Tatsache ist, dass die STOSSWELLENTHERAPIE gegenwärtig zu den bestuntersuchten Behandlungstechniken am Bewegungsapparat gehört und zur Zeit nicht weniger als 14 höchstklassige Studien und Reviews vorliegen, wobei 11 die Wirksamkeit bejahen und drei (davon zwei vom selben Autor) verneinen. Die Cochrane Libraries gestehen der STOSSWELLENTHERAPIE ebenso eine Evidenz zu wie die amerikanische FDA, wobei Beschränkungen auf gewisse Indikationen oder Geräte zu beachten sind.

Was sind Stosswellen?

Stosswellen sind energiereiche mechanische Wellen mit einer hohen Amplitude und einer extrem kurzen Anstiegszeit. Sie werden ausserhalb des menschlichen Körpers erzeugt und über ein wassergefülltes Kissen möglichst verlustfrei in den Körper hineingekoppelt. Das Wesentliche dabei ist die Fokussierung, welche eine Konzentration der Wellenwirkung in einem Fokusbereich ermöglicht, ohne die vorgelagerten Gewebepartien durch hohe Drucke zu belasten. Dieser Fokus ist genau berechenbar, und ggf. mittels entsprechender Ortungsverfahren kann die Stosswellenwirkung genau auf die gewünschte Zone ausgerichtet werden. Man unterscheidet verschiedene Energieniveaus. Die niederenergetische Stosswelle findet ihre Anwendung vor allem in der Schmerztherapie an relativ oberflächlichen Sehnenansätzen. Die Wirkung wird durch repetitive Anwendungen verstärkt. Mittelenenergetische Wellen dringen tiefer ein und werden vor allem bei der **Tendinitis calcarea (Kalkschulter)** eingesetzt. Wegen der dabei auftretenden Schmerzen ist in der Regel eine Lokalanästhesie unerlässlich. Hochenergetische Stosswellen werden auch bei der **Pseudarthrose (Bindegewebige Fehilverheilung von Knochen)** eingesetzt, da hier höhere Kräfte benötigt werden. Der genaue biomechanische Wirkungsmechanismus der STOSSWELLENTHERAPIE ist noch nicht restlos geklärt. Verschiedene Hypothesen, von der Bildung freier Radikale über einen Neuronen- Gate-Overflow bis zur Stimulation intrazellulärer Metabolitenproduktion und vermehrter Blutperfusion, um nur einige zu nennen, werden diskutiert und erforscht. Ein anderes Therapieverfahren, welches ebenfalls mit mechanischen Wellen arbeitet, ist die radiale Druckwellen-Therapie, welche aber nicht mit der fokussierten Stosswellen-Therapie verwechselt werden darf. Die physikalischen Parameter sind zu unterschiedlich, als dass an dieser Stelle weiter auf diese Technik eingegangen wird.

Gesicherte Indikationen

Die wohl am häufigsten angewandte und am besten untersuchte Indikation ist die **Tendinitis calcarea der Schulter (Kalkschulter)**. Auch wenn gelegentlich eine Spontanresorption erfolgt, so weisen doch verschiedene Studien, unter anderem auch eine Schweizer Multizenter-Studie, eine Wirksamkeit der STOSSWELLENTHERAPIE nach. Unter korrekter

Beachtung der Ein- und Ausschluss-Kriterien wird empfohlen, bei Versagen der konservativen konventionellen Therapie den Einsatz der STOSSWELLENTHERAPIE als letzte Massnahme vor einem operativen Vorgehen zu prüfen. Ähnlich verhält es sich bei der **Fasciitis plantaris (mit und ohne Fersensporn)**, wo die STOSSWELLENTHERAPIE etwa die gleiche Evidenz aufweist wie lokale Cortison-Infiltrationen, aber wegen der wesentlich höheren Kosten wiederum erst versucht werden sollte, wenn sonst eine Operation anstehen würde. Die dritte Indikation liegt bei der **humeroradialen Epikondylopathie, dem sog. Tennisellbogen**, vor. Diese Indikation wird allerdings verstärkt bestritten, und besonders die humeroulnare Seite (sog. Golfer- oder Speer-Ellbogen) gilt heute nicht mehr als klassische Indikation.

Weitere Indikationen

Es werden fast systematisch sämtliche nur möglichen Sehnenansatzstellen, Bursen und weitere potentielle Entzündungsherde auf deren Tauglichkeit für eine STOSSWELLENTHERAPIE untersucht. Dabei kristallisieren sich immer mehr die **Achillodynie, die Patellarsehnen-Entzündung (sog. Jumpers-Knee) sowie verschiedene verkalkte Bursitiden (Schleimbeutelentzündungen)** als zumindest vorläufig ermutigende Indikationen heraus. Auch Gelenke sind Themen für Forschergruppen.

Pseudarthrose (Fehlverheilung des Knochens)

Eine anders gelagerte Wirkung der STOSSWELLENTHERAPIE ist hingegen gesichert bei der **Behandlung der Pseudarthrose**. Hochenergetische Stosswellen induzieren in der Frakturspalt-Region nicht nur eine mechanische Trabekel-Läsion mit konsekutivem Hämatom, sondern auch die Bildung von Enzymen zur Generation von Kallusbildung und damit Konsolidation der Fraktur. Der oberste Sanitätsrat der Akademie der Wissenschaften in Österreich hat für die Pseudarthrosen inzwischen die STOSSWELLENTHERAPIE zur Therapieform der ersten Wahl deklariert.

Ein- und Ausschluss-Kriterien

Da die STOSSWELLENTHERAPIE eine teure Behandlung ist, ist sie erst indiziert, wenn alle bisherigen konservativen Massnahmen versagt haben und die Anamnese mindestens drei Monate dauert. Ausschluss-Kriterien bilden jedoch eine Gerinnungsstörung, ein bösartiges Tumorleiden, eine akute Entzündung im Behandlungsgebiet, eine Schwangerschaft oder wenn im direkten Behandlungsgebiet grosse Nerven- oder Gefässstränge liegen. Auch wenn in oder hinter der Behandlungsregion Lungengewebe liegt, ist eine STOSSWELLENTHERAPIE wegen möglicher Gewebeerreissungen kontraindiziert. Für die Schulterverkalkung bildet zudem eine Riss der Rotatorenmanschette ein Ausschluss-Kriterium.

Ablauf einer Behandlung

Ist die Indikation gestellt und sind die Kriterien für eine STOSSWELLENTHERAPIE erfüllt, so wird der Patient zuerst stabil gelagert. Je nach Behandlung wird nun eine Lokalanästhesie appliziert. Anschliessend wird der Fokus auf die zu behandelnde Stelle ausgerichtet. Unter zunehmend höherer Energiestufe werden nun mit einer Frequenz von 2–4 Hz Stosswellen appliziert, wobei selbst bei einer vorher applizierten Lokalanästhesie stets etwas Schmerzen entstehen, die Schmerzschwelle aber nie in unerträglichem Masse überschritten werden soll. In der Regel behandelt man mit ein bis maximal drei Sitzungen im Abstand von 2-4 Wochen, wobei pro Sitzung zwischen 1000 und 2000 Stosswellen (Ausnahme bei der Pseudarthrose, wo eine grosse Varianz besteht) verabreicht werden.

Nebenwirkungen

Relativ häufig sind vorübergehende lokale Hautrötungen in der Stosswellen-Eintrittszone festzustellen, in seltenen Fällen auch kleine Suffusionen. Weitere gesicherte Nebenwirkungen, auch in der Tiefe, wurden bis dato nicht rapportiert.

Nachbehandlung

In aller Regel benötigt ein Patient keine Nachbehandlung. Zu Beginn kann eine allfällige Schmerzverstärkung durch die Gabe eines Antiphlogistikums (z.B. Mefenacid), allenfalls ergänzt durch ein Analgetikum, angegangen werden. Bei der Behandlung der Kalkschulter empfiehlt sich zudem für ein bis zwei Tage etwas Schonung, vor allem das Vermeiden von Überkopparbeiten. Eine relevante Arbeitsunfähigkeit wird in der Regel nicht verursacht; durch Optimierung des Behandlungstermines kann auch das Wochenende als Ruhephase eingeplant werden.

Resultate

Zur Beurteilung des Behandlungserfolges werden in der Regel Scores herangezogen, welche von der einfachen visuellen Analogskala (VAS) bis zu komplexen Scores wie z.B. dem «constant score» reichen. Wichtig zu wissen ist, dass die STOSSWELLENTHERAPIE vorübergehend auch etwas verstärkte Schmerzen verursachen kann. Eine abschliessende Beurteilung soll deshalb nicht vor drei Monaten nach der Behandlung erfolgen, selbst noch später werden weitere Besserungen des Behandlungsergebnisses gemeldet. Es existieren inzwischen fast unzählige Berichte über Behandlungsergebnisse mit teilweise weit gestreuten Zahlen. Dies rührt daher, weil bis heute noch kein einheitlicher Konsens besteht über die Parameter der Behandlung, über Höhe der Energiestufen, Anzahl der Stosswellen, der Behandlungen oder auch Art der Ankoppelung. Selbst die Applikation einer Lokalanästhesie bei der Fasciitis plantaris scheint einen Einfluss auf das Behandlungsergebnis zu haben.

Tendinitis calcarea der Schulter

Die Werte hängen davon ab, ob der Kalk monotop und hart oder heterotop verteilt vorliegt. Auch welche Sehne (Supraspinatus, Subscapularis, Infraspinatus) betroffen ist, hat einen Einfluss. Am besten reagieren die monotopen harten Konkremete der Supraspinatussehne, wo über Erfolge zwischen 60% und 80% berichtet wird.

Fasciitis plantaris

Die Resultate sind unabhängig davon, ob ein Fersensporn vorliegt, wobei zu erwähnen ist, dass nur wenige Fasziiiden ohne Fersensporn zur Behandlung gelangen. Auch hier werden ziemlich übereinstimmend Erfolge von 60–80% angegeben. Zu erwähnen ist, dass der Fersensporn nicht «weggesprengt» wird, sondern die Plantarfaszie im Ansatzbereich am Kalkaneus behandelt wird.

Epicondylopathie

Radialseitig liegt die Erfolgsquote nur bei etwa 40–60%, in einzelnen Arbeiten allerdings noch deutlich höher. Ulnarseitig hingegen fallen die Resultate noch deutlicher ab, so dass diese Indikation an Bedeutung verloren hat.

Achillodynie

Unabhängig davon, ob Insertionsverkalkungen vorliegen, sind die Resultate im Rahmen von 40–70% zu finden.

Pseudarthrosen

Hypertrophe Pseudarthrosen der Röhrenknochen sind in leichter Abhängigkeit der Lokalisation in rund 70–85% der Fälle erfolgreich zu behandeln. Atrophe Pseudarthrosen hingegen zeigen nur etwa bei 25–50% gute Resultate. Generell muss aber gesagt werden, dass sich viele Patienten vor allem nach längerer Leidenszeit schon glücklich schätzen, wenn nur wenigstens ein Teilerfolg erzielt wurde und der Leidensdruck vermindert werden kann. Auf der andern Seite müssen gelegentlich auch einmal überhöhte Ansprüche und unrealistische Erwartungen von Patienten durch ein klarstellendes Gespräch gedämpft werden.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Im Lichte des immer teurer werdenden Gesundheitswesens drängen sich zunehmend auch Kostenüberlegungen auf. Zugegeben, die STOSSWELLENTHERAPIE ist keine billige Behandlungsmethode. Alleine die Gerätekosten von mehreren zehntausend Franken fallen deutlich ins Gewicht und die nach einer gewissen Anzahl Stosswellen zu erneuernden Spulen mit gut fünfstelligen Preisen müssen ebenfalls einkalkuliert werden. Eine komplette Sitzung mit Ultraschall- Nachkontrolle und allem Drum und Dran kostet denn auch je nach Gerät bis mehrere tausend Franken. Eine Vergleichsstudie, welche im Jahr 2000 in der Schweiz durchgeführt wurde, stellte die Kosten einer STOSSWELLENTHERAPIE-Behandlung denjenigen Kosten gegenüber, welche pro Person in einer Vergleichsgruppe von Patienten anfielen, die wegen fehlender Kostenübernahme durch die Krankenkassen gezwungen waren, alternativen Behandlungen unterzogen zu werden. Dabei mussten sowohl die Kosten mit einkalkuliert werden, welche bei denjenigen Patienten entstanden, deren STOSSWELLENTHERAPIE erfolglos war, aber auf der andern Seite auch diejenigen Kosten, welche durch zahlreiche andere Alternativbehandlungen, inklusive der operativen Eingriffe, anfielen. Unter Miteinbezug der Nachbehandlungskosten sowie einer bewusst tief gehaltenen Annahme für Arbeitsausfall und Taggeldkosten konnte pro Patient, der einer STOSSWELLENTHERAPIE unterzogen wurde, über Fr. 3400.– eingespart werden.

Zusammenfassung

Die STOSSWELLENTHERAPIE am Bewegungsapparat hat sich inzwischen zu einer valablen Behandlungsform für bestimmte Enthesiopathien sowie bei Pseudarthrosen entwickelt. Unter der Voraussetzung einer korrekten Indikationsstellung sowie der Berücksichtigung von Ein- und Ausschluss-Kriterien soll die STOSSWELLENTHERAPIE als letztes minimal invasives Verfahren vor einer allfälligen Operation in Erwägung gezogen werden. Voraussetzung für eine einwandfreie Behandlung ist ein adäquater Geräte-Standard sowie die fachliche Qualifikation des behandelnden Personals. Auch wenn immer noch kritische Stimmen diese Therapieform hinterfragen, so darf doch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Erfolge für sich sprechen und nicht nur schon zahlreiche Patienten von ihrem Leiden befreit werden konnten, sondern auch den Versicherern in all diesen Fällen eine stattliche Summe an Behandlungskosten für alternative Verfahren erspart werden konnte.

Quelle: Dr.B. Dubs

Literatur: Eine ausgedehnte Literatur-Sammlung kann im Internet eingesehen werden unter <http://www.ismst.com>.

1 Buch M, Knorr U, Fleming L, Theodore G, Amendola A, et al. Extracorporeal shockwave therapy in symptomatic heel spurs. An overview. *Orthopade* 2002;31:637–44.

2 Dubs B, Schmid L, Krebs A, Stebler R. Extracorporale Stosswellen-Therapie (STOSSWELLENTHERAPIE) der Schulter bei Tendinosis calcarea. Resultate einer Multizenterstudie aus der Schweiz. 4th International Congress of the ISMST, Berlin 2001.

3 Dubs B. Efficacy and economical aspects: Comparision between STOSSWELLENTHERAPIE and alternate therapies in calcifying tendinitis of the shoulder. 4th International Congress of the ISMST, Berlin 2001.

4 Gerdesmeyer L, Bachfischer K, Hauschild M. Overview of calcifying tendinitis of the shoulder treated with shockwave treatment. In: Coombs R, Schaden W, Zhou S.(eds). Musculoskeletal shockwave therapy, Greenwich Medical Media Ltd, London: 2000;151–6.

5 Haake M, Böddecker IR, Decker T, Buch M, Vogel M, et al. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy (STOSSWELLENTHERAPIE) in patients with lateral epicondylitis – a placebo-controlled multicenter trial. 4th International Congress of the ISMST, Berlin 2001.

6 Levitt R, Alvarez R, Ogden JA. The FDA studies of musculoskeletal shockwave therapy for lateral epicondylitis and heel pain syndrome. In: Coombs R, Schaden W, Zhou S (eds). Musculoskeletal shockwave therapy, Greenwich Medical Media Ltd, London:107–10.

7 Rompe JD, Schoellner C, Nafe B. Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. *Bone Joint Surg Am* 2002;84- A(3):335–41.

8 Schaden W. Extrakorporale Stosswellentherapie (STOSSWELLENTHERAPIE) bei Pseudarthrosen und verzögerter Frakturheilung. *Trauma Berufskrankh.* Springer Verlag, 2000;2 (Suppl.3): 333–9. Nicht häufig, aber wichtig: Es handelt sich um ein Kompartmentsyndrom; die Behandlung bestand in einer Fasciotomie und der Entleerung eines inzwischen grossen Hämatoms aus einem offenbar kleinen Muskelriss. Die protrahierte Restitution resultierte aus der zwischenzeitlich eingetretenen ischämischen Muskelschädigung. – *Allan D, Jones B. Compartment syndrome: a forgotten diagnosis. Lancet* 2002;359:2248