



Stosswellentherapie

Diego Kyburz

In der Rheumatologie wird die Stosswellentherapie insbesondere bei therapieresistenten Fällen von Periarthropathia humeroscapularis calcarea, Fasciitis plantaris und Epicondylopathia humeri radialis angewendet. Ein langwirksamer analgetischer Effekt und Stimulation reparativer Vorgänge wurden postuliert. Aufgrund grosser Unterschiede in den Behandlungsmodalitäten sind Metaanalysen der vorliegenden Studien schwierig und allgemeingültige Aussagen zur Wirksamkeit nicht möglich. Die Stosswellentherapie kann derzeit nur bei therapieresistenten Fällen als Alternative zu einem operativen Vorgehen empfohlen werden.

Die Hochenergiestosswellenbehandlung bei verzögerter Frakturheilung und bei Pseudarthrosen wurde 1991 erstmals beschrieben, 1993 folgten ermutigende Ergebnisse bei der Behandlung von Verkalkungen in der Supraspinatussehne [1]. Seither hat die Methode in der Rheumatologie/Orthopädie unter der Bezeichnung extrakorporelle Stosswellen-Therapie (ESWT, s. Seite 2) einige Verbreitung erfahren und wird nebst der Behandlung bei Sehnenverkalkungen insbesondere bei Ansatzendopathien eingesetzt.

Die Ausführungen zu den Wirkungsmechanismen und zur Anwendung der Stosswellentherapie beziehen sich in dieser Ausgabe nur auf fokussierte Stosswellen und

deren Anwendung in der Rheumatologie.

Indikationen

Nur für wenige Indikationen bestehen ausreichende Daten, darunter die Periarthropathia humeroscapularis (PHS) calcarea und vor allem Ansatzendopathien verschiedener Lokalisationen (Tab. 1, S. 2; Übersicht s. [2]).

Unter Beachtung der Vorsichtsmassnahmen und Kontraindikationen ist die ESWT eine sichere Therapiemethode. Bisher sind keine gravierenden Nebenwirkungen bekannt geworden. Lokale Hämatome kommen gelegentlich vor, deshalb sollten Patienten mit Gerinnungsstörungen und antikoagulierte Pa-

Editorial

In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen die Stosswellen- und die Strahlentherapie gegen Schmerzen vor. Die altbekannte Strahlentherapie ist nach Einführung wirksamer Schmerzmittel heutzutage im wesentlichen auf tumorbedingte Schmerzen beschränkt, während die Anwendung von Stosswellen in der Medizin noch am Anfang steht.

Renate Bonifer

tienten nicht behandelt werden. Auch Patienten mit Schrittmachern sollten aufgrund der vom Stosswellengerät generierten Hochfrequenzströme nicht therapiert werden. Die Behandlung von schwangeren Frauen und Kindern vor Abschluss des Knochenwachstums ist kontraindiziert. Im Therapiegebiet sollte sich kein lufthaltiges Gewebe und kein Tumor befinden, in der Fokuszone zudem kein lufthaltiges Gewebe. Bei Infekten im Therapiegebiet bzw. Hautinfekten oder -verletzungen im Ankoppelungsgebiet sollte nicht behandelt werden.

PHS calcarea

In den meisten Fällen kann eine Periarthropathia humeroscapularis (PHS) calcarea mit einer konservativen Therapie unter Anwendung von NSAR und physikalischer Therapie beherrscht werden. De-

Inhalt

Stosswellentherapie; Diego Kyburz	1
Strahlentherapie gegen Schmerzen; Urs Martin Lütolf	4
Impressum	3

Tabelle 1: Indikationen und Kontraindikationen der ESWT in der Rheumatologie

Adäquat dokumentierte Indikationen

- PHS calcarea
- Fasciitis plantaris mit/ohne Fersensporn
- Epicondylopathia humeri radialis

Potentielle Indikationen*

- Epicondylopathia humeri ulnaris
- Achillodynie
- Patellaspitzensyndrom
- periartikuläre Verkalkungen
- Pseudarthrosen
- Osteonekrosen
- Stressfrakturen

Kontraindikationen

- Gerinnungsstörungen
- Schwangerschaft
- Herzschrittmacher
- Lungengewebe im Therapiefeld
- Tumoren in der Nähe des Therapiefeldes
- akute Infekte im Therapiegebiet oder der Haut lokal

*kleine, nicht-randomisierte Studien und Einzelfallberichte

potsteroidinfiltrationen lindern akute Beschwerden in der Regel rasch. Bei einem Teil der Patienten kommt es jedoch zur Entwicklung chronischer Schulterschmerzen. Häufig findet sich ein Impingement-Syndrom als Manifestation einer mechanischen Irritation durch die meist in der Supraspinatussehne liegenden Kalkherde bei Abduktion und Rotation des Armes. In diesen Fällen kommen zur Behandlung einerseits eine Kalkspülung (Needling) in Frage oder als letzte Möglichkeit die arthroskopische Kalkauräumung. Als Alternative zur Operation bietet sich die ESWT zur nicht-invasiven Desintegration der Kalkdepots an.

Bei nicht verkalkender Periarthropathia humeroscapularis besteht die Schwierigkeit darin, die zu behandelnde Struktur zu identifizieren (heterogenes Krankheitsbild). Aufgrund der vorliegenden

Studiendaten kann die Anwendung von Stosswellen bei nicht verkalkender PHS aktuell nicht empfohlen werden.

Fasciitis plantaris

Die schmerzhafte Ferse kommt meist als isoliertes Symptom bei ansonsten gesunden Individuen vor. Es wird eine mechanische Überlastung am Ansatz der Plantarfaszie am Calcaneus als Ursache angenommen. In einem Teil der Fälle kann eine Fasciitis plantaris jedoch auch eine entzündliche Manifestation im Rahmen einer seronegativen Spondarthropathie darstellen. Die mechanisch-irritative Form der Fasciitis plantaris ist gutartiger Natur. In der Mehrheit der Fälle kommt es innert 12 bis 18 Monaten zu einer Spontanremission. Die konservative Therapie besteht in der Regel in einer Versorgung mit dämpfenden Schuheinlagen, Physiotherapie sowie NSAR. Bei Bedarf können Steroide lokal infiltriert werden. Bei ungenügendem Ansprechen kann vor einem operativen Vorgehen eine ESWT durchgeführt werden.

Evidenz für eine Wirksamkeit besteht für topische Steroide, Dorsalflexions-Nachtschienen sowie für die ESWT. Keine Evidenz hingegen liegt für so gängige Therapien wie Ultraschall, Elektrotherapie und Laser vor [5].

Epicondylopathia humeri radialis

Der sogenannte Tennisellbogen gehört ebenfalls in die Gruppe der Ansatzendopathien und die konservativen Therapiemöglichkeiten sind ähnlich wie bei der Fasciitis plantaris: lokale und systemische Anwendung von NSAR, passive und aktive Physiotherapie sowie Steroidinfiltrationen. In therapieresistenten Fällen kann auch eine Ruhigstellung im Gips die Beschwerden positiv beeinflussen.

Stosswellen (ESWT)

Die in der Medizin angewendeten Stosswellen sind Hochdruckimpulse, wobei während weniger als einer Mikrosekunde Spitzendrucke von bis zu 100 MPa (1'000 bar) erreicht werden. Die akustischen Hochdruckimpulse werden mit Hilfe verschiedener Verfahren (Generatorsysteme) in Wasser erzeugt, durch eine schalloptische Linse gebündelt und die Stosswellenenergie wird im Fokus konzentriert. Somit wird die Haut direkt unter der Stosswellenquelle nur gering belastet, während die therapeutischen, hohen Energiedichten im Fokus innerhalb des Körpers erreicht werden. Die Energieflussdichte ist ein Mass dafür, wie gut die Stosswellenenergie auf eine Flächeneinheit fokussiert werden kann. Sie wird in Millijoule pro Quadratmillimeter (mJ/mm^2) angegeben. Arbiträre Einteilungen aufgrund der Energiedichten in nieder- (bis $0.12 \text{ mJ}/\text{mm}^2$), mittel- ($0.12\text{-}0.4 \text{ mJ}/\text{mm}^2$) und hochenergetische (über $0.4 \text{ mJ}/\text{mm}^2$) Stosswellen wurden vorgeschlagen. Die Relevanz einer solchen Einteilung in Bezug auf die Wirksamkeit ist jedoch genauso unklar wie die Frage, ob die unterschiedlichen Generatorsysteme vergleichbar sind, d. h., ob bei Verwendung unterschiedlicher Generatorsysteme gleiche Energiedichten tatsächlich zu einem vergleichbaren Therapieeffekt führen.

Druckwellen

Die Bezeichnung «radiale Stosswellentherapie» ist irreführend, denn die hierfür verwendeten Geräte erzeugen keine Stosswellen, sondern ballistische Druckwellen. Diese unterscheiden sich fundamental von den Stosswellen und weisen eine viel geringere Druckamplitude auf. Druckwellen sind nicht fokussiert und breiten sich radiär im Gewebe aus, entsprechend nimmt ihre Energiedichte mit der Eindringtiefe rasch ab. Bei der Behandlung von tieferliegenden Gewebsstrukturen sind deshalb die bei der fokussierten Stosswellentherapie angewendeten Energiedichten nicht zu erreichen. Die Druckwellentherapie kann zur Zeit nicht empfohlen werden, da keine randomisierten kontrollierten Studien vorliegen.

Bei weiterer Persistenz kam bisher nur ein operatives Vorgehen in Frage. Zur Beurteilung der Wirksamkeit der ESWT in dieser Indikation sind weitere Studien nötig.

Studien zu ESWT

Die meisten Studien sind von ungenügender methodischer Qualität. Die wenigen randomisierten, kontrollierten Studien zeigten einen signifikanten Therapieeffekt für mittel- bis hochenergetische Stosswellen bei PHS calcarea [3, 4] und Fasciitis plantaris [6, 7]. Für niederenergetische Stosswellen wurde bei Fasciitis plantaris in zwei Studien kein signifikanter Unterschied zwischen der Behandlungs- und der Kontrollgruppe festgestellt [8, 9]. Für die Epicondylitis humeri radialis sind die Resultate uneinheitlich [10, 11, 12]. Insgesamt ist die Datenlage nach wie vor nicht genügend, um die Therapieeffekte der ESWT definitiv beurteilen zu können, nicht zuletzt aufgrund der grossen Vielfalt von Behandlungsprotokollen. Es besteht kein Konsens über die optimale Energieflussdichte der Stosswellen. Die Daten zur Fasciitis plantaris legen nahe, dass lediglich mittel- aber nicht niederenergetische Stosswellen bei dieser Indikation wirksam sind. Auch bei der Behandlung der PHS calcarea sind gute Resultate vorwiegend mit mittel- bis hochenergetischen Stosswellen unter Lokalanästhesie berichtet worden. Auch die Anzahl der pro Sitzung

Biologische Effekte

Beim Auftreffen der Stosswelle auf eine Grenzfläche mit unterschiedlichen Schalleitungseigenschaften wird die akustische Energie in lokale Zug- und Dehnungskräfte umgewandelt, die bei genügend hoher Energie zur Zertrümmerung von Konkrementen führen. Experimentell wurden mit hohen Energien Knochenfrakturen erzeugt. Stosswellen mit niedrigeren Energien scheinen eine Stimulation der Osteogenese zu bewirken. Es werden NO-Radikale (Stickstoffoxid) gebildet und vasoaktive Substanzen wie z. B. Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) ausgeschüttet. Dies induziert die lokale Gefässneubildung, was die Durchblutung fördert und möglicherweise Reparaturprozesse begünstigt, beispielsweise an Sehneninsertionen.

Studien bei Patienten mit Verkalkungen der Rotatorenmanschette haben eine Rückbildung der Kalkdepots nach Stosswellentherapie bei einem Teil der Patienten gezeigt. Man nimmt an, dass es nach der Fragmentierung der Kalkablagerungen zu einer Vaskularisation und Ansammlung von Makrophagen kommt, welche die Verkalkung mit der Zeit abbauen. Insgesamt scheint die Applikation von Stosswellen Heilungsvorgänge in Knochen und Sehnen zu fördern, wobei die spezifischen biologischen Effekte der Stosswellen auf muskuloskeletale Gewebe im Detail nicht bekannt sind.

Bei der Anwendung niederenergetischer Stosswellen sind in der Regel morphologisch und mit bildgebenden Methoden (z. B. Magnetresonanztomographie) keine Veränderungen festzustellen. Zur Erklärung der Wirksamkeit der niederenergetischen Stosswellentherapie wurde ein Einfluss auf die Nozizeption postuliert. Eine Modulation neuronaler Mechanismen durch Stosswellen könnte im Sinne einer Hyperstimulationsanalgesie die Schmerzsymptomatik beeinflussen. Kürzlich wurde eine lokal erhöhte Substanz-P-Ausschüttung nach Stosswellenbehandlung in Tierexperimenten nachgewiesen.

zu applizierenden Stosswellen sowie die Anzahl Sitzungen ist nicht vergleichend untersucht worden. Es ist deshalb zur Zeit nicht möglich, ein allgemein gültiges, optimales Behandlungsprotokoll für eine bestimmte Indikation zu empfehlen. Die in den Studien erhaltenen Resultate haben nur für die jeweils angewendeten Behandlungsparameter Gültigkeit.

Durchführung

Die Ortung bei Ansatzendopathien geschieht in der Regel mittels Ultraschall, zur Behandlung von

Verkalkungen wird das Zielgebiet radiologisch bestimmt. Das Koppkissen der Stosswellenquelle wird unter Verwendung von Ultraschall-Gel auf die Haut über dem Therapiegebiet aufgelegt. Je nach angewendeter Energie und Art des Gerätes wird die Behandlung aufgrund ihrer Schmerzhaftigkeit in Lokalanästhesie durchgeführt. Nach der ESWT besteht keine Einschränkung der Mobilität, eine Ruhigstellung ist nicht erforderlich. Die Behandlung mit meist 1'000 bis 3'000 Stössen dauert 15 bis 30 Minuten. Allerdings besteht kein

Impressum

Redaktionskommission: Prof. Dr. med. A. Borgeat, Zürich; Prof. Dr. med. U.W. Buettner, Aarau; Dr. med. N. de Stoutz, Forch; PD Dr. med. M. Felder, Zürich; PD Dr. med. P. Keel, Basel; Prof. Dr. med. dent. S. Palla, Zürich; Verantwortliche Redakteurin: Dr. Renate Bonifer, IMK Institut für Medizin und Kommunikation AG, Basel

Markennamen können warenzeichenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein entsprechender Hinweis fehlen sollte. Für die Angaben zu

Dosierung und Verabreichung von Medikamenten wird keine Gewähr übernommen.

Herausgegeben in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes

Herausg.: Dr. Christian Jäggi, IMK, Basel
Verlag: IMK Institut für Medizin und Kommunikation AG, Münsterberg 1, 4001 Basel, Tel. 061/271 35 51; Fax 061/271 33 38; E-mail: dolor@imk.ch; <http://www.dolor.ch>
Erscheinungsweise: vierteljährlich

Folgende Firmen unterstützen dolor:



© IMK
ISSN 1422-0628

Konsens hinsichtlich der optimalen Behandlungsparameter.

Für den Behandlungserfolg scheinen auch patientenspezifische Faktoren von grosser Bedeutung zu sein. Nach unserer Erfahrung spielen z. B. Grösse, Konsistenz und Lage der Verkalkung eine Rolle für den zu erwartenden Behandlungserfolg. Die mit einem Behandlungserfolg assoziierten biologischen Parameter sind aber noch weniger genau definiert als die gerätespezifischen. Erst die längerfristige Anwendung der ESWT im Klinikalltag wird diesbezüglich eine Klärung bringen und die Identifizierung von allfälligen Untergruppen von Patienten erlauben, welche von einer ESWT profitieren könnten.

Aufgrund des relativ hohen technischen und personellen Aufwandes kostet eine ESWT mit drei Sitzungen in der Regel über 1'000 Franken. In der Schweiz ist die ESWT keine Pflichtleistung der Krankenkassen in der Grundversicherung. Es werden jedoch oft aus Zusatzversicherungen Leistungen gewährt. Dafür ist in jedem Fall eine Kostengutsprache vorgängig einzuholen.

Literatur

1. Loew M et al., Z Orthop Ihre Grenzgeb 131: 470-473, 1993
2. Rompe JD et al., Z Orthop 140: 267-274, 2002
3. Loew M et al., J Bone Joint Surg Br 81-B: 863-867, 1999
4. Cosentino R et al., Ann Rheum Dis 62: 248-250, 2003
5. Crawford F et al.: Interventions for treating plantar heel pain. Cochrane Database Syst Rev 3, 2000
6. Ogden JA et al., Clin Orthop 387: 47-59, 2001
7. Rompe JD et al., J Bone Joint Surg Am 84-A: 335-341, 2002
8. Buchbinder R et al., JAMA 288: 1364-1372, 2002
9. Haake M et al., BMJ 327: 75-79, 2003
10. Rompe JD et al., J Bone Joint Surg Br 78: 233-237, 1996
11. Haake M. et al., J Bone Joint Surg Am 84-A: 1982-1991, 2002
12. <http://www.aaos.org/wordhtml/anmt2002/scipro/271.htm>

Strahlentherapie gegen Schmerzen

Urs Martin Lütolf

In den Jahren vor der Einführung nichtsteroidaler Antirheumatika und anderer potenter Schmerzmittel waren neben Bestrahlungen bei Tumoren auch Bestrahlungen bei gutartigen, rheumatischen Erkrankungen eine häufige Indikation. Heute sind die tumorbedingten Schmerzen die wichtigsten Indikationen zur radiotherapeutischen Schmerzbehandlung.

Schmerzursache ist der Tumorbefall von Knochen oder Weichteilen. In der Folge des Tumorbefalls können Kompressionen oder Infiltrationen von Organen oder Nervenstrukturen auftreten. In vielen Beiträgen zur onkologischen Schmerztherapie wird ausführlich über die symptomatische Therapie mit Medikamenten berichtet (u.a. WHO Stufenschema) [1]. Im Vordergrund muss aber, wo immer möglich, eine tumorgerichtete, also kausale Therapie stehen.

Die Strahlentherapie kann in wenigen Therapiesitzungen die Teilungsfähigkeit der Tumorzellen einschränken und weiteres Tumorstadium verhindern. So reduziert sich das Tumorstadium, was zur Schmerzlinderung beiträgt. Die Frage, ob eine Einmalbestrahlung (z. B. 1 x 6 Gy bis 1 x 10 Gy) den längeren Therapieschemen (5 x 4 Gy in 1 Woche oder 10 bis 14 x 3 Gy in 2 bis 3 Wochen) ebenbürtig sei, wurde in guten randomisierten Studien geklärt [2, 3]. Um bei einer Lebenserwartung von mehreren Monaten die Schmerzen zu beherrschen, empfehlen sich Schemen von 5 x 4 Gy oder 10 x 3 Gy. Für die Wahl des Therapieschemas sind Kenntnisse

der Nebenwirkungen entscheidend: Hohe Einzeldosen können u. U. zu ausgeprägteren Nebenwirkungen führen. Schmerzlinderung oder Schmerzbefreiung wird bei 60-70% der Patienten erreicht [3, 4].

Die Schmerzlinderung durch Bestrahlung hat bei gutartigen Erkrankungen mit der Einführung von wirksamen entzündungshemmenden Medikamenten (NSAR) an Bedeutung verloren. Die Wirksamkeit ist in alten, aber auch neuen Studien gut belegt [5]. Radio-Onkologen sind bei der Indikationsstellung bei jüngeren Patienten zurückhaltend. Versagen medikamentöse Behandlungen oder sollen Patienten über 50-60 Jahren behandelt werden, kann die Indikation dennoch zu stellen sein. Als Therapiedosen haben sich 6 x 1.5 Gy (die wiederholt werden können) oder kürzere Therapieschemen bewährt. Die Ansprechrate (Schmerzlinderung oder Schmerzfreiheit) ist mit 50-70% als gut zu bezeichnen. Allerdings ist die Evidenz für diese Erfolge praktisch immer in retrospektiver Art erhoben worden.

Literatur

1. Glanzmann C, Hospitalis, 65(4): 121-137, 1995
2. Jeremic B, et al., Int J Radiat Oncol Biol Phys, 42(1): 161-7, 1998
3. Gaze MN, et al., Radiother Oncol, 45(2): 109-16, 1997
4. Roos DE, et al., Int J Radiat Oncol Biol Phys, 46(4): 975-81, 2000
5. Segenschmiedt MH and Keilholz L, Radiotherapy and Oncology, 47: 17-18, 1998

Prof. Dr. med. Urs Martin Lütolf, Direktor der Klinik für Radio-Onkologie, Universitätsspital Zürich