

STOSSWELLEN-
THERAPIE
IN DER PRAXIS

SONOGRAPHIE UND ESWT

MATTHIAS BECK



LEVEL10 

INHALT

| | |
|---|----|
| Grundlagen Ultraschalldiagnose | 14 |
| Technische Voraussetzungen | 15 |
| Theoretische Grundlagen des Ultraschalls | 16 |
| Schnittebenen der Ultraschalluntersuchung | 19 |
| Einsatz der Power-Doppler-Sonographie | 21 |
| Optimierung des Ultraschallbildes | 23 |
| Störende Artefakte der Sonographie | 26 |
| Theoretische Grundlagen der Stoßwellentherapie | 28 |
| | |
| Obere Extremitäten | 30 |
| Acromioclaviculargelenk longitudinal | 32 |
| Ligamentum coracoclaviculare | 34 |
| Behandlung des Acromioclaviculargelenks | 36 |
| Schultergelenk Standardebene I | 38 |
| Schultergelenk Standardebene II | 42 |
| Schultergelenk Standardebene III longitudinal | 44 |
| Schultergelenk Standardebene III transversal | 46 |
| Schultergelenk Standardebene IV longitudinal | 48 |
| Behandlung der Rotatorenmanschette | 50 |
| Ellenbogengelenk Standardebene I (radial) | 52 |
| Ellenbogengelenk Standardebene I (ulnar) | 54 |
| Ellenbogengelenk Standardebene II | 56 |
| Ellenbogengelenk CET longitudinal | 58 |
| Ellenbogengelenk CET transversal | 60 |
| Behandlung der radialen Epicondylopathie | 62 |
| Handgelenk volar longitudinal | 64 |
| Handgelenk volar transversal | 66 |
| Behandlung des Nervus medianus im Carpal tunnel | 68 |

| | |
|--|-----|
| Untere Extremitäten | 70 |
| Ventraler Diagonalschnitt des Hüftgelenks | 72 |
| Ventraler Transversalschnitt des Hüftgelenks | 74 |
| Behandlung des femoro-acetabulären Impingement (FAI) | 76 |
| Suprapatellarer Longitudinalschnitt | 78 |
| Suprapatellarer Transversalschnitt tangential | 80 |
| Parapatellarer Transversalschnitt (medial) | 82 |
| Behandlung des mediopatellaren Plicasyndroms | 84 |
| Infrapatellarer Longitudinalschnitt | 86 |
| Infrapatellarer Transversalschnitt | 88 |
| Behandlung des Patellaipitizensyndroms | 90 |
| Achillessehne longitudinal | 92 |
| Achillessehne transversal | 94 |
| Behandlung der Achillesdynie | 96 |
| Aponeurosis plantaris longitudinal | 98 |
| Behandlung der Fasciitis plantaris | 100 |
| | |
| Wirbelsäule | 102 |
| Lendenwirbelsäule ventrolumbal longitudinal | 104 |
| Lendenwirbelsäule ventrolumbal transversal | 106 |
| Lendenwirbelsäule dorsolumbal longitudinal | 108 |
| Lendenwirbelsäule dorsolumbal transversal | 110 |
| Behandlung des lumbalen Facettensyndroms | 112 |
| | |
| Abkürzungsverzeichnis | 114 |
| | |
| Literaturverzeichnis | 116 |

GRUNDLAGEN ULTRASCHALLDIAGNOSE

TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

Für die Vernetzung der Sonographie mit der extrakorporalen Stoßwellentherapie sollte dem Anwender ein modernes Ultraschallgerät, welches für den Anwendungsbereich am Stütz- und Bewegungsapparats gemäß der Vereinbarung zur Qualitätssicherung nach § 135 Abs. 2 SGB V geeignet ist, und ein fokussiertes Stoßwellentherapiegerät zur Verfügung stehen. Wengleich das high end Produkt der Firma Storz Medical AG, der Duolith® SD 1 ultra technisch und ästhetisch eine perfekte Lösung darstellt, so können die nachfolgend beschriebenen Behandlungsbeispiele dennoch auch in der Einzelgeräte-Lösung perfekt umgesetzt werden.

Der Untersuchungs- und Behandlungsraum sollte für Patienten und Untersucher sowie die Gerätetechnik ausreichend Platz bieten. Auf eine gute Beleuchtung des Raumes und die Möglichkeit zur Verdunklung beziehungsweise der Dimmbarkeit der Beleuchtung sollte geachtet werden, um störende Lichteinflüsse auszuschalten.

Für die Sonographie des Stütz- und Bewegungsapparats sollte ein 5,0 bis 9 MHz Linearschallkopf sowie ein Curved Array Schallkopf als Option zur Darstellung des lumbalen Spinalkanals zur Verfügung stehen. Für die Darstellung körperoberflächennaher Strukturen (zum Beispiel des Schultergelenks und der Achillessehne) kann die Verwendung einer handelsüblichen Vorlaufstrecke sinnvoll sein, wenn das Ultraschallgerät betriebsseitig über kein Tissue Harmonics Programm verfügt, welches einen Oberwellenausgleich für eine verbesserte Darstellung der Small Parts ermöglicht.

Das Stoßwellentherapiegerät sollte für die Applikation der fokussierten Stoßwelle geeignet sein und über eine regelbare Energieflussdichte (ED) von 0,02 bis 0,8 Millijoule (mJ) pro mm² verfügen. Wenn bauseitig parallel dazu die Möglichkeit zur Nutzung der radialen Stosswelle besteht, so erweitert dieses die Einsatzmöglichkeit des Geräts. Denn viele der nachfolgend dargestellten Indikationen gehen mit der Entwicklung aktiver Muskel-Trigger-Punkte einher (Travel JG, 1992). Diese lassen sich unserer Erfahrung nach mit der

Ausgehend von einem longitudinal- und einem Querschnitt kann durch Kippen und Wippen des Schallkopfes der „Dimension des Bildes“ entlockt werden.

Eine Ultraschalluntersuchung hat das Ziel, die Organe und Zielgewebe dreidimensional zu beurteilen. Dies gelingt dem Untersucher, ausgehend von einem Longitudinal- und einem Querschnitt, durch Kippen und Wippen des Schallkopfes. Für die Interpretation des so entstehenden Ultraschallbildes ist eine präzise Kenntnis der Anatomie unerlässlich. In schwierigen Fällen kann dem wenig geübten Untersucher die Imagination der Scheibe aus dem Apfel in Abbildung 1 ganz hilfreich sein.

Abb. 1
Ultraschallbild der Apfel-
scheibe aus Abbildung 1.



Befunde, welche in einer der angewandten Schnittebenen identifiziert wurden, müssen auch in einer zweiten Ebene nachweisbar sein und mit der Gegenseite verglichen werden. Nur so sind sie unter Berücksichtigung der klinischen Symptomatik und der körperlichen Untersuchung verlässlich interpretierbar. Dabei muss die zweite Ebene im 90° Winkel zur ersten Ebene stehen. Aus diesem Grunde beinhaltet die Untersuchung stets einen longitudinalen und einen transversalen Schnitt. Die Untersuchung des Stütz- und Bewegungsapparats kann des Weiteren durch eine dynamische Beurteilung der Gelenke,

Die Untersuchung des Bewegungsapparats kann dynamisch erfolgen.

Sehnen, Muskeln und Bänder ergänzt werden. Die im Folgenden dargestellten Schnittebenen bilden nur einen Teil des gesamten möglichen Spektrums der Untersuchung ab. Weitere Beschreibungen findet der Leser in der Standardliteratur.

EINSATZ DER POWER-DOPPLER-SONOGRAPHIE

Die optionale Anwendung des Power-Doppler-Mode kann helfen, eine unklare artikuläre und peritendinöse Volumervermehrung zu identifizieren sowie die Vaskularisierung synoviale Proliferationen in Gelenken, Sehnensehnen und Schleimbeutel bezüglich der Differentialdiagnose einer entzündlichen Synovitis / Tendovaginitis versus eines Pannus (gefäßreiche bindegewebige Wucherung, welche von der Synovialmembran ausgehend in den Gelenkspalt und das Gleitlager der Sehnensehne vorwächst) zu treffen (Gaulrapp H. 2011).

Auch die Graduierung der Vaskularisation eines Gewebes als Maß der Entzündungsaktivität kann im Power-Doppler-Mode gut eingeschätzt werden und ermöglicht so auch eine Verlaufskontrolle während der Therapie.

Bei der Power-Doppler-Sonographie erfolgt, ähnlich wie bei der farbcodierten Dopplersonographie, eine Darstellung des Blutflusses in den Gefäßen. Durch die amplitudencodierte Flussdarstellung beim Power-Doppler wird es jedoch möglich, unabhängig von der Richtung des Blutflusses und der Flussgeschwindigkeit der Blutzellen, auch die Mikrozirkulation im Gewebe sichtbar zu machen. Dies ermöglicht die sonographische Darstellung entzündlich erweiterter Gefäße im untersuchten Gewebe.

Der Power-Doppler-Mode ermöglicht die Darstellung langsamer Blutströmungen mit geringer Antriebsfähigkeit.

Die Neovaskularisation kann ein Zeichen chronisch entzündlicher Prozesse sein.

Im Velocity Mode (V) kann die Blutströmung richtungsabhängig dargestellt werden.

BEHANDLUNG DER RADIALEN EPICONDYLOPATHIE

Indikationen > Entzündliche und degenerative Veränderungen (Enthesiopathie und Tendinitis) der Extensorensehnen des Unterarms.

Befunde > Die isometrische Dorsalextension der Hand sowie die aktive Streckung der Finger führt zum typischen Schmerz im Bereich des Epicondylus radialis humeri. Die Ellenbogengelenksstreckung ist nach Ruhigstellung schmerzhaft eingeschränkt.

Im Ultraschall imponieren fokale Hypo- und diffuse Heteroechoogenität der CET. Die Sehne ist verdickt ($> 4,2$ mm und > 32 mm²) und der knöcherne Ursprung ist unregelmäßig, eventuell bestehen Verkalkungen. Im PDI findet man eine Neovascularisation in der CET.

Lagerung > Der Patient sitzt und hat den Unterarm auf der Untersuchungsfläche abgelegt. Das Ellenbogengelenk ist flektiert. Der Daumen ist zur Decke ausgerichtet.

Technik > Die Applikation der fokussierten Stoßwelle erfolgt über dem radialen Epicondylus mit der Vorlaufstrecke II anatomisch.

Dosierung > F-SW 1500 SW bei 0,02 - 0,3 mJ/mm² mit 4 - 6 Hz

Fakultative Maßnahmen > Im Falle einer Neovascularisation der CET sollte die Sehne zusätzlich mit der radialen Stoßwelle (R15 oder C15 mit 1,6 bis 2,8 bar und 1200 bis 1500 SW) behandelt werden. Aktive Muskel-Trigger-Punkte reagieren am Besten auf die Behandlung mit dem D-ACTOR® Applikator.

Eine Verdickung der CET (19 x 2 mm) sowie eine Verkalkung der Sehne (Pfeile > 2 mm) sprechen im Falle einer positiven Klinik für eine radiale Epicondylopathie.

APPLIKATION DER STOSSWELLENTHERAPIE ÜBER DEM RADIALEN EPICONDYLUS

| Abb. 25



BEHANDLUNG DER CET BEI NACHWEISBARER NEOVASCULARISATION MIT RADIALEN STOSSWELLEN | Abb. 26



Eine Entzündung bleibt sich effizienter mit der fokussierten Stoßwelle behandeln. Eine Tendinitis mit nachweisbarer Neovascularisation reagiert hingegen besser auf die Anwendung der radialen Stoßwelle.