

Ultraschall Tierheilpraxis

Definition

Ultraschallwellen sind Schallwellen, die oberhalb des menschlichen Hörvermögens (16 bis 20 kHz) liegen.

Der Schall beruht auf mechanischen Schwingungen in longitudinaler Richtung (längs gerichteter Schall), die von einer Schallquelle erzeugt werden.

Die in der physikalischen Therapie genutzten Frequenzen liegen zwischen 0,5 und 5 MHz. Die am häufigsten verwendete Frequenz ist 1 MHz. Unsere Frequenzen mit 0,95 MHz werden in einer Tiefe von 2-5 cm und 3,0 MHz in 0-3 cm absorbiert.

Technik der Ultraschallapplikation

Wie oben beschrieben werden Ultraschallwellen an den Grenzflächen reflektiert. Diese Reflektion beträgt an der Luft annähernd 100 Prozent! Es ist darum notwendig, zwischen dem Schallkopf und der Haut ein geeignetes Kontaktmedium, sprich phytologisches Wirkstoffgel/Sonic, aufzubringen.

Ankopplungsmethode

Bei der direkten Ankopplung wird der Schallkopf direkt auf die Haut aufgesetzt. Zur Ankopplung sind v-sonic Wirkstoffgele bestens geeignet. Es ist darauf zu achten, dass der gesamte Behandlungsbereich gleichmäßig mit Gel bedeckt ist, um die exakte Übertragung des Ultraschalls zu gewährleisten. Desweiteren kann ein gründliches Scheren des Behandlungsbereiches erforderlich sein!

Bei kleineren unregelmäßigen Arealen, zum Beispiel den kleinen Zehengelenken, ist die Einstellung (Kopplungseinstellungen „Aus“) von Dauerschall ohne Unterbrechung zu empfehlen, damit der Kontakt immer gewährleistet ist.

Anwendungstechnik

Am häufigsten wird die sogenannte dynamische Beschallung durchgeführt: der Schallkopf wird mit leichtem Druck langsam über das zu behandelnde Gebiet geführt. Dabei empfiehlt sich eine kreis- und spiralförmige Bewegung des Behandlungskopfes. Es ist wichtig den Behandlungskopf nicht schräg zum Behandlungsbereich aufzusetzen, um verstärkte Reflektionen am Gewebeübergang zu vermeiden. Das Behandlungsfeld sollte bei einem 10qcm großen Kopf nicht größer als 20qcm sein. Bei größeren Gebieten sollte dieses in die entsprechende Anzahl aufgeteilt werden. Durch die kontinuierliche Bewegung des Schallkopfes werden die oben angesprochenen unerwünschten Effekte vermieden und eine gleichmäßige Übertragungen des Ultraschalls in das Gewebe gewährleistet.

Für sehr kleine Behandlungsgebiete, zum Beispiel Myogelosen, kann eine **semistatische Methode** verwendet werden, bei der der Schallkopf nur sehr langsam und mit kleineren Bewegungen geführt wird. Hier ist allerdings eine Reduktion der Intensität, zur Vermeidung von Überdosierungen wichtig.

Auf den Punkt gebracht:

Technik der Ultraschallapplikation

- **Direkte Ankopplung:** der Schallkopf wird direkt auf das zu behandelnde Gebiet aufgebracht. Dabei auf eine gute Ankopplung mittels Wirkstoff-Ultraschallgels achten.
- **Dynamische Beschallung:** der Schallkopf wird langsam in kleinen Kreisen mit leichtem Druck über das Gebiet geführt
- **Semistatische Methode:** Behandlung in kleinen Arealen wie z.B. an Triggerpunkten, Myogelosen oder an Ganglien. Dabei wird der Schallkopf kontinuierlich, langsam, kreisend oder streichend auf der selben Stelle bewegt.
- **Behandlungsfläche:** bei einem 10qcm großem Kopf nicht größer als 20qcm.

Dosierungsfrage:

Bei der Wahl der Therapiedauer, der Intensität und der Behandlungsfrequenz spielen zum Einen die jeweilige Erkrankung, aber auch die individuelle Verfassung des Patienten eine maßgebliche Rolle. Nicht jeder Patient reagiert gleich auf Ultraschallapplikation. Aus diesem Grund sind die untenstehenden Werte nur als Richtlinien zu verstehen. Es ist selbstverständlich, dass Reaktionen des Tieres genau beobachtet werden müssen und auf eventuelle Schmerzäußerungen während der Therapie oder Verschlechterungen des Zustands entsprechend zu reagieren ist.

Prinzipiell gilt:

Für akute und oberflächliche Krankheitsbilder - niedrige Dosierung

Für chronische und tief liegende Zustände - höhere Dosierung.

Es ist hierbei die Gewebedichte zu beachten. Je mehr Muskelgewebe, desto höher die Intensität.

Dosierung:

1. Niedrige Dosis:

Dauerschall: Intensität 0,1- 0,5 W/qcm, Dauer 5 Minuten

Impulsschall: Intensität 0,2- 0,5 W/qcm, Dauer 5 Minuten

2. Mittlere Dosis:

Dauerschall: Intensität 0,5- 1,0 W/ qcm, Dauer 8 Minuten

Impulsschall: Intensität 0,5- 1,0 W/ qcm, Dauer 8 Minuten

3. Hohe Dosis:

Dauerschall: Intensität 1,0- 1,5 W/ qcm, Dauer 10 Minuten

Impulsschall: Intensität 1,0- 1,5 W/ qcm, Dauer 10 Minuten

Abstand zwischen den Behandlungen und Dauer

1. Akute bis subakute Beschwerden:

a. Kürzere Abstände (zum Beispiel 2 mal wöchentlich)

b. Kürzere Behandlungsdauer (zum Beispiel 1-2 Wochen)

2. chronische Beschwerden:

a. Längere Abstände (zum Beispiel 1 mal in der Woche)

b. Längere Behandlungsdauer (oft mehrere Wochen)

Diese Angaben sind als allgemeine Empfehlung zu verstehen, da sie vom jeweiligen Krankheitsbild und der individuellen Reaktionslage des Patienten mitbestimmend ist.

Indikation

Das Indikationsspektrum des Ultraschalls ist breit, besonders Erkrankungen und Funktionsstörungen von Gelenken und ihren Anteilen, aber auch bestimmte Erkrankungen der Muskulatur sprechen gut auf der Behandlungen an. Die Therapie zielt auf eine Schmerzlinderung, eine Verbesserung der Dehnbarkeit fibröser Strukturen, eine verbesserte Durchblutung und eine verbesserte Gewebstrophik ab.

Muskelverspannungen bei der Spondylosen/Spondylarthrose

Im Fall von Verspannungen der Rückenmuskulatur ist die Durchbrechung des Teufelskreises aus Schmerz-Verspannung- Schmerz das primäre Ziel. Eine effektive Schmerzminderung führt zu einer Tonusminderung der Muskulatur und damit auch zu einer verbesserten Durchblutung. Dadurch wird die Sauerstoffversorgung der Muskulatur optimiert und Stoffwechselprodukte können effektiv abtransportiert werden.

Bei der Untersuchung des Tieres sollte auch immer darauf geachtet werden, weiter entfernt liegende Muskelgruppen (im selben Myotom) auf etwaige Verspannungen zu untersuchen und gegebenenfalls mitzubehandeln.

Meist kann eine mittlere Dosierung kontinuierlich oder gepulsten Ultraschalls gewählt werden, die Behandlung erfolgt 1-2 mal wöchentlich.

Bewährt hat sich zum Beispiel folgendes Vorgehen:

Behandlung mit 5-6 Minuten kontinuierlich Schall mit 0,8-1,2 W/ qcm je nach Gewebedichte.

Gelenkerkrankungen

Arthrose:

Im Vordergrund stehen die Schmerzlinderung, die Verbesserung der Dehnbarkeit der fibrösen Struktur und damit der Gelenkfunktion und die verbesserten Trophik des Gelenks.

Bei chronischen Arthrosen ohne akutem Schub hat sich bewährt:

Kontinuierlicher Schall mit 0,8-1,2 W/ qcm für 5-10 Minuten vor dem passiven Range of Motion Übungen.

Bei akuten Schüben chronischer Arthrose:

Keine kontinuierlichen Schall anwenden!

Impulsschall in niedriger Dosierung zur Förderung der Resorption mit 0,5 W/ qcm für 5 Minuten bis zum Rückgang der Entzündungssymptomatik.

Traumatische Gelenkerkrankung:

Frühestens am 2. Tag nach dem Trauma/ der Operation beginnen.

Kein kontinuierlicher Schall

Impulsschall mit 0,5 W/ qcm für 5 Minuten einmal täglich. Nach Abklingen der akuten Symptomatik auch kontinuierlicher Schall und höhere Intensitäten anwenden.

Nebenwirkungen und Kontraindikation:

Nebenwirkungen der Ultraschallapplikation sind vor allem bedingt durch:

- Überhitzung des Gewebes
- Transiente oder instabile Kravitation
- Stehende Wellen

Diese unerwünschten Effekte können durch die korrekte Anwendung des Ultraschalls aber weitergehend vermieden werden.

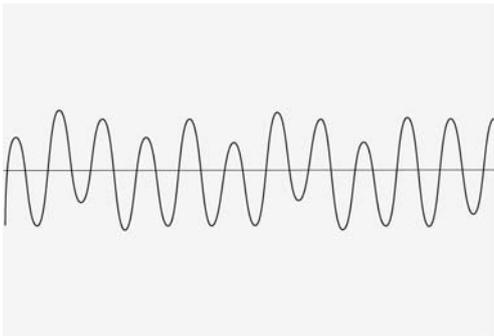
Als **Kontraindikationen** gelten:

- Tumore
- Infektionen
- Thromben
- Sensibilitätsstörungen
- Die direkte Beschallung von: Herz, Augen , Gravidem Uterus
- Die Bestrahlung nicht geschlossener Epiphysenfugen

Ultraschall für technische Interessierte

- Die Erzeugung von Ultraschallwellen beruht auf Druck- und Zugwirkungen. Diese bezeichnet man als piezoelektrischen Effekt. Dabei entstehen natürliche Schwingungen (Ultraschallwellen).
- Man unterscheidet zwischen kontinuierlichem Ultraschall und gepulstem Ultraschall. Diese haben unterschiedliche thermische / physikalische Wirkungen.

Nur bei qualitativ hochwertigen Geräten ist eine homogene und sichere Abgabe von Ultraschallwellen gewährleistet.



Gleichmäßiges homogenes Wellenbild
mit niedrigem BNR



Unregelmäßiges Wellenbild
mit hohem BNR

Auf den Punkt gebracht:

Ultraschall- Technik

- **Die Intensität wird in W/ qcm angegeben**
- **Man unterscheidet kontinuierlichen und gepulsten Ultraschall mit verschiedenen thermischen / physikalischen Wirkungen**
- **Therapeutisch wird der Nahbereich des Ultraschallfeldes genutzt**

Ultraschall und Materie

Im luftleeren Raum können sich Ultraschallwellen nicht ausbreiten- sie benötigen dazu Materien.

Die beste Methode um Ultraschallwellen zu übertragen sind Wirkstoffgele, die Schwingungen optimal aufnehmen und sanft übertragen.

Wärmebildung

- Treffen die Wellen im Gewebe auf Moleküle entsteht Wärme- die kinetische Energie der Schallwelle wird Wärme umgewandelt.
- Die Umwandlung ist abhängig von der Natur des Gewebes und der Frequenz der Ultraschallwellen.
- Der Grad der Gewebeerwärmung nimmt exponential vom Ursprungsort ab. Die Tiefe, in der die ursprüngliche Energie zur Hälfte absorbiert ist, wird als Halbwerttiefe bezeichnet.
- Dieser Wert ist für jedes Gewebe unterschiedlich und hängt von den Ultraschallfrequenzen ab.

Aktuelle Studien haben gezeigt, dass die Temperatur im Muskelgewebe während der US-Behandlung kontinuierlich steigt. In einer Sehne wird der Maximalwert nach einigen Minuten erreicht und steigt nicht weiter.

Temperaturen von 40-45 Grad rufen eine Hyperämie hervor.

Temperaturen über 45 Grad sind zu vermeiden.

- Ein nützlicher therapeutischer Effekt wird erzielt, wenn das Gewebe mindestens 5 Minuten erwärmt wird.
- Die Erwärmung von Gelenkkapseln, Bändern, Sehnen und Narben bewirken einen Anstieg ihrer Dehnbarkeit.
- Eine milde Erwärmung hat weiterhin auch einen schmerzstillenden Effekt, reduziert Muskelspasmen und fördert die Heilung.
- Im Gegensatz zu oberflächlicher Erwärmung mittels herkömmlicher Verfahren (Hotpacks) kann eine intensive Erwärmung auch tiefer gelegener Struktur erreicht werden.

Auf den Punkt gebracht:

Erwärmung von Gewebe durch Ultraschall

- **Im Gewebe wird mechanische Energie in Wärme umgewandelt**
- **Der Grad der Erwärmung nimmt mit der Entfernung vom Schallkopf ab**
- **Es können tiefer gelegte Strukturen gut erwärmt werden**
- **Bei Temperatur von 40- 45 Grad kommt es zu Hyperämie**
Dies führt zu:
- **Verbesserte Dehnbarkeit fibröser Gewebe**
- **Verbesserte Gelenkbeweglichkeit**
- **Schmerzminderung**
- **Reduzierten Muskelverspannungen**
- **Temperaturen über 45 Grad vermeiden**
- **Förderung der Durchblutung**

Mechanische Wirkung:

- Die Schallwellen üben im Gewebe Druck – und Zugkräfte aus.
- Diese Druckschwankungen sind von der Frequenz des Ultraschalls abhängig.
- Dieser Effekt wird in der Literatur als Mikromassage des Gewebes beschrieben.

Absorption:

- Treffen Ultraschallwellen auf Gewebe und Grenzflächen kommt es zu:
- Reflektions- und Interfrequenzerscheinungen
- Absorption
- Diese Effekte haben eine therapeutische Bedeutung (siehe unten)
- Gewebe mit großen Mengen struktureller Proteine (z.B. Knochen) absorbieren viel Energie, Gewebe mit hohem Wassergehalt geringere Menge.
- Besonders an der Knochenoberfläche kann es zu starken Wärmeentwicklungen kommen- dies sollte vermieden werden!

Kavitation:

- Durch den Einfluss der Ultraschallwellen entstehen im Gewebe dünne Gasbläschen, dieses Phänomen wird als Kavitation bezeichnet:
- Man unterscheidet zwei Arten von Kavitation:
- Stabile Kavitation: diese entsteht, wenn die Blasen sich zwar im Ultraschallstrom bewegen, aber intakt bleiben.
- Transiente Kavitation: diese entsteht, wenn die Blasen ihr Volumen rasch ändern und kollabieren.

Die stabile Kavitation hat therapeutische Effekte, wogegen die transiente Kavitation, die nur bei hohen Intensitäten entsteht, negative Reaktionen im Gewebe hervorrufen kann. Die Anwendung des gepulsten Ultraschalls wird bei hohen Intensitäten empfohlen.

Stehende Wellen sind zu vermeiden:

- Gewebserwärmung an Punkten hohen Druckes ist ebenfalls möglich.
- Der Behandlungskopf (Applikator / SK) wird während der Therapie bewegt.
- Durch stehende Wellen verstärken sich die Schallwellen gegenseitig (Hotspots) und es kann zu thermischen Periostrizungen kommen.

Auf den Punkt gebracht:

Ultraschall und Materie

- **Ultraschall benötigt Materie zur Ausbreitung**
- **Im Gewebe wird mechanische Energie in Wärme umgewandelt. Dieser Vorgang ist abhängig von der Materie und der Frequenz.**
- **Durch Zug- und Druckkräfte der Ultraschallwelle werden Moleküle in Schwingungen versetzt. Dieser Vorgang führt zu einer Mikromassage des Gewebes.**

- **Ultraschall wird im Gewebe absorbiert**
- **Den Schallkopf während der Behandlung bewegen(siehe Technik der Ultraschallapplikation)**
- **Stehende Wellen entstehen durch Reflektion und Superimposition, sie können zu negativen Reaktionen führen (Hotspots).**

Gepulster Ultraschall:

Die meisten modernen Ultraschallgeräte können den Ultraschall auch in Pulsen (Impulsschall) ausgeben. Das bedeutet, dass für eine bestimmte Zeitdauer(zum Beispiel 2ms) Ultraschallwellen ausgegeben werden und vor dem nächsten Puls eine Pause geschaltet wird. Durch das Pulsen wird die Energie, die zur Gewebeerwärmung führt reduziert, allerdings ist sie hoch genug, um im Gewebe mechanische Effekte hervorzurufen.

Die meisten Ultraschallgeräte erzeugen Pulse von 2ms Dauer und variieren die Intervalle zwischen den Pulsen. Üblicherweise werden Pulse mit 2ms Dauer und einem Intervall von 2ms (1:1) ausgegeben.

Effekte des Pulsens

Verwendet man zum Beispiel Ultraschall, der im Verhältnis 1:5 gepulst ist (20%), reduziert sich- im Vergleich zum kontinuierlichen Schall- die Energie um den entsprechenden Faktor, beträgt also ein Fünftel. Des Weiteren kann durch die zwischengeschalteten Pausen die entstehende Wärme durch den Blutfluss und Konduktion abtransportiert werden. Dies hat den Vorteil, dass auch höhere Intensitäten ohne die Gefahr der Gewebebeschädigung angewendet werden.

Bei der Verwendung des gepulsten Ultraschalls kommen demnach hauptsächlich die mechanischen Wirkungen zum Tragen:

Die durch den mechanischen Druck entstehenden Formveränderungen der Zellen sind zwar minimal, jedoch wird angenommen, dass durch die extremen Beschleunigungseffekten an der Zellmembran Scherkräfte wirken, die möglicherweise zu Permeabilitätsveränderungen und einer Beeinflussung des Zellstoffwechsels führen. Es wird postuliert, dass dies eine gesteigerte Permeabilität im Bereich der Zellmembran und damit einen positiven Effekt auf den Stoffwechsel der Zelle bedingt. Dieser Effekt wird meistens als so genannte **Mikromassage** des Gewebes beschrieben.

Auf den Punkt gebracht:

Gepulster Ultraschall

- **Ultraschallschwellen werden in einem bestimmten Rhythmus erzeugt, dadurch wird die zur Verfügung stehende Energie/ Zeiteinheit reduziert.**
- **Mechanische Effekte überwiegen.**
- **Durch Zug- und Druckkräfte kommt es zu Mikromassage des Gewebes.**