



Ultraschall

Eine Ultraschalluntersuchung (auch Ultrasonographie genannt) erfolgt in etwa nach dem gleichen Prinzip, mit dem sich Fledermäuse in der Nacht im Raum orientieren oder das Echolot in der Seefahrt die Wassertiefe erkennt. In der Medizin und Tiermedizin werden die Ultraschallwellen zur Orientierung im Körper verwendet. Ultraschallwellen werden von speziellen Sonden ausgesendet und im Gewebe reflektiert, abgelenkt oder absorbiert. Dies erfolgt im Allgemeinen an den Grenzflächen zwischen verschiedenen Gewebearten. Ein Empfänger (ebenfalls in der Sonde) erwartet das Signal der an diesen Grenzflächen zurückgeworfenen Schallwellen und berechnet anhand der Dauer zwischen Aussendung und Wiedereintreffen des Signals die Position des Gewebes in der Tiefe. Aus vielen dieser Interaktionen wird schliesslich ein Graustufenbild erzeugt, das in Echtzeit auf dem Monitor des Ultraschallgerätes verfolgt werden kann. Tiefer im Körper gelegene Strukturen und Veränderungen wie z.B. entzündliche Herde, Abszesse, Tumoren, Steinbildungen und Fremdkörper lassen sich so darstellen und lokalisieren.

Um Blutfluss und seine Geschwindigkeiten messen zu können, wird ein allgemein bekanntes Prinzip genutzt – der sog. Doppler-Effekt. Die Frequenz von ausgesandten Schallwellen ändert sich analog ihrer Geschwindigkeit relativ zum Empfänger. Nähert sich uns zum Beispiel ein Rettungswagen im Einsatz, klingt das Martinshorn höher als wenn es sich von uns entfernt. In diesem Fall ist unser Ohr der Empfänger. Das gleiche Prinzip wird in der Ultrasonographie verwendet und wurde verschiedentlich modifiziert und weiterentwickelt, so dass der Blutfluss und seine Geschwindigkeiten bereits in kleinsten Blutgefässen gemessen werden können. Dadurch lassen sich verschiedene Gefässveränderungen erkennen (zum Beispiel portosystemischen Gefässverbindungen) und das Muster der Durchblutung von Geweben (zum Beispiel Tumoren) feststellen.

Am AOI Center steht ein High-End-Ultraschallgerät zur Verfügung, mit dem auch Doppler- und Kontrastuntersuchungen durchgeführt werden können. Das Gerät ist mobil und wird von unseren erfahrenen Radiologen sowohl für Pferde als

auch für Kleintiere (Hunde, Katzen, kleine Heimtiere wie Meerschweinchen, Kaninchen, Frettchen, Vögel und Reptilien) verwendet. Unser Ultraschallgerät besitzt verschiedene Sonden mit unterschiedlichen Eindringtiefen in den Körper, so dass die Untersuchungsbedingungen ideal an die Grösse des Patienten bzw. des untersuchten Körperteils angepasst werden können.

Durchführung

Während der Ultraschalluntersuchung liegen Kleintiere bequem auf einem Tisch in Seitenlage oder auf dem Rücken, während Pferde stehend untersucht werden. Häufig ist keine medikamentöse Beruhigung notwendig, eine leichte Sedation ist aber insbesondere bei Pferden meist wichtig, um die Sicherheit des Patienten, unserer Spezialisten und des Ultraschallgerätes zu gewährleisten. Die zu untersuchende Region muss in der Regel geschoren werden. Der direkte Kontakt der Ultraschallsonde mit der Haut ist wichtig, da die Ultraschallwellen durch die Luft nicht weitergeleitet, sondern fast komplett reflektiert werden, so dass bei schlechtem Kontakt (behaarte Haut) keine Informationen aus der Tiefe empfangen werden können und keine Aussage über innere Strukturen möglich ist.

Indikationen

Es gibt sehr viele verschiedene Indikationen, eine Ultraschalluntersuchung durchzuführen. Häufig wird sie zur weiteren Abklärung nach einer Röntgenuntersuchung eingesetzt, sie kann aber auch die diagnostische Methode der Wahl sein. Hier sollen einige Beispiele genannt werden.

Kopf- und Halsbereich: Das Auge und die hinter dem Augapfel gelegenen Strukturen lassen sich mit Ultraschall sehr gut darstellen, insbesondere, wenn die Linse getrübt ist und der Blick auf die Netzhaut deshalb nicht möglich ist. Mögliche Befunde sind zum Beispiel Tumoren, Zysten und retrobulbäre Abszesse, verursacht durch kleine Fremdkörper. Im Halsbereich lassen sich zum Beispiel Speicheldrüsenzysten, Veränderungen der Schilddrüsen und Nebenschilddrüsen und Gerinnsel in der Drosselvene darstellen.

Brustkorb: Im Brustkorb ist die Anwendung von Ultraschall limitiert, da die Schallwellen in der belüfteten Lunge nicht transportiert werden und

daher tiefe Strukturen nicht darstellbar sind. Oberflächlich in der Lunge liegende Verdichtungen (wie Tumoren oder Entzündungen), Flüssigkeit um die Lunge, die dem Brustbein anliegenden Lymphknoten, Tumoren im sog. kranialen Mediastinum und Veränderungen der Brustwand können aber dargestellt werden.

Bauchraum: Der Bauchraum ist bei Kleintieren eines der am häufigsten mit Ultraschall untersuchten Gebiete, da alle Bauchorgane auf Lage, Grösse und Aussehen hin beurteilt werden können. Es lassen sich zum Beispiel verschluckte Fremdkörper (zum Beispiel Spielzeug, Maiskolben, Textilien) im Darm lokalisieren, so dass die Entscheidung zur Operation gefällt werden kann. Auch Tumoren, Entzündungsherde, Harn- oder Gallensteine lassen sich darstellen. Im Rahmen der Trächtigkeitsuntersuchung kann mittels Ultraschall schon sehr früh festgestellt werden, ob eine Hündin oder Katze trächtig ist, die Entwicklung der Welpen verfolgt und die Lebenszeichen der Welpen anhand des Herzschlags überprüft werden. Bei Pferden ist die Anwendung des Ultraschalls im Abdomen aufgrund ihrer Grösse limitiert, man kann aber oberflächlich gelegene Organe wie Milz, Nieren, Nabel, sowie Teile von Leber und vom Magendarmtrakt untersuchen.

Bewegungsapparat: Gerade bei Pferden ist die Beurteilung von Sehnen, Sehnenansätzen, Muskeln, Bändern und Gelenken mittels Ultraschall ein wichtiger Teil der Lahmheitsdiagnostik. Zerrungen oder Risse von Bändern und Sehnen, Veränderungen der Gelenkkapsel, der Sehnencheiden oder von Sehnenansätzen, sowie Muskelrisse lassen sich gut darstellen. Nach der Diagnosestellung kann der Heilungsverlauf mittels Ultraschall verfolgt werden, so dass der behandelnde Tierarzt den Trainingsplan entsprechend anpassen kann. Bei Kleintieren kann die geringe Grösse von Sehnen- und Bandstrukturen limitierend sein, man kann aber Muskeln ober zum Beispiel die Bizepssehne im Schulterbereich untersuchen.

Ultraschallgeführte Probenentnahmen

Im Rahmen der Ultraschalluntersuchung können Gewebe- oder Flüssigkeitsproben entnommen werden. Dabei wird das zu untersuchende Organ



(beispielsweise Leber oder Lymphknoten) oder ein flüssigkeitsgefüllter Hohlraum (wie die Harnblase) mittels Ultraschall dargestellt, während die Nadel zur Probenentnahme auf dem Bildschirm sichtbar vorgeschoben wird und somit gezielt und sicher Proben entnommen werden können. Es wird zwischen Feinnadelaspiration und Gewebebiopsie unterschieden. Bei der Feinnadelaspiration verwendet man eine dünne Nadel um Zellen zu gewinnen, die dann auf einen Objektträger (eine kleine Glasplatte) ausgestrichen und unter dem Mikroskop untersucht werden. Flüssigkeiten wie Urin oder Bauchhöhlenerguss können auf derselben Weise steril gewonnen werden. Für die Feinnadelaspiration oder die Flüssigkeitsentnahme werden die Patienten in der

Regel nicht medikamentös beruhigt: die Tiere erwarten die feine Nadel nicht und zeigen normalerweise keine Reaktion auf den Einstich. Für eine Biopsie verwendet man hingegen deutlich dickere Nadeln. Sie werden durch einen kleinen Schnitt in die Haut eingeführt. Damit kann ein wurmartiges Stück Gewebe gewonnen werden, das histopathologisch untersucht wird und genauere Informationen über die Gewebeszusammensetzung gibt, als den durch Feinnadelaspiration gewonnenen Zellen. Für ultraschallgeführte Gewebebiopsien müssen alle Patienten in Kurznarkose gelegt werden, weil die Tiere auf keinen Fall bewegen oder zucken dürfen, um die Verletzung von grösseren Gefässen oder des Darmes durch die Biopsienadel zu vermeiden.