

12. ZUSAMMENFASSUNG

A. Middendorf

Zur Entwicklung der Ultraschalldiagnostik in der Inneren Medizin und Chirurgie beim Pferd

- Eine Literaturstudie -

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist eine Literaturstudie über den Einsatz der Ultraschalldiagnostik in der Inneren Medizin und Chirurgie beim Pferd.

Zunächst wird ein Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Ultraschalltechnik gegeben. Anschließend folgt die Erläuterung der technischen Grundlagen und der verschiedenen Möglichkeiten der Impulsaufzeichnung.

Dem Kliniker stehen heute neben der fast ausschließlich in der Ophthalmologie genutzten A-Mode Technik auch die B-Mode und die M-Mode Registrierung, sowie die Schnittbildechographie zur Verfügung. Für spezielle Aufgabengebiete werden auch die Kontrastechographie und die Dopplertechnik genutzt.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der klinischen Anwendung der Ultraschalltechnik.

Der diagnostische Ultraschall wird heute als nicht-invasive Methode bei der Untersuchung aller Organsysteme verwendet, seine diagnostische Aussagekraft ist jedoch z.T. umstritten.

Die M-Mode Echokardiographie ermöglicht es dem Kliniker, die Bewegungsabläufe der Herzklappen und des Myokards aufzuzeichnen. Die zweidimensionale Echokardiographie dagegen erlaubt die Bestimmung der Größe und der anatomischen Strukturen des Herzens, sowie die Aufzeichnung der Herzbewegung in zwei Achsen.

Die M-Mode- und die Schnittbildechokardiographie ergänzen sich bei der Identifizierung von Defekten der Herzsepten, der Endokarditis, des Perikardergusses, der Kardiomegalie und bei intrakardialen Shunts.

Zusätzlich wird die Kontrastechokardiographie zur Beurteilung von Shunts auf Vorhof- und Ventrikel Ebene eingesetzt. Die Entwicklung der verschiedenen Ultraschall-Dopplertechniken in den letzten Jahren ermöglicht es dem Untersucher, den intrakardialen Blutfluß aufzuzeichnen.

Eine gute Einsatzmöglichkeit der Dopplertechnik besteht im Bereich der Diagnostik pathologischer Veränderungen in den großen Gefäßen. Bislang ist jedoch nur die Thrombose der terminalen Aorta und der Aa. iliaca sowohl mit der Dopplertechnik als auch mit der Schnittbilddiagnostik näher untersucht worden.

Für die Erkennung pathologischer Prozesse in der Lunge und im Interpleuralspalt wird die Schnittbildtechnik genutzt. Im Falle eines Pleuraergusses liefert die Untersuchung zusätzliche Informationen über die Lokalisation und die Menge der Flüssigkeit. Die Thorakozentese kann durch die ultraschallgeleitete Biopsie erleichtert werden.

In einigen Fällen können auch Pneumonien und Lungenabszesse entdeckt werden, wenn sie der Thoraxwand dicht anliegen. Intrapulmonale Prozesse werden aufgrund der Totalreflektion an den luftgefüllten Alveolen nicht erfaßt.

In der Diagnostik abdominalen Erkrankungen wird ebenfalls die Schnittbildtechnik als wertvolle bildgebende Methode genutzt. Die Größe, die Form, die Lage und die Binnenstruktur von Leber, Milz, Nieren, Blase, Darmwand und Nabel können bei der Aufnahme von der Wand des Abdomens aus dargestellt werden.

Ein vorhandener Flüssigkeitsspiegel (Aszites) kann erfaßt werden.

Flüssigkeitsgefüllte Hohlräume oder intraabdominale Abszesse können mit geringem Risiko punktiert werden. Der Verdacht auf eine verringerte Darmmotilität (Ileus), auf Verklebungen, Urolithiasis oder Nephrolithiasis kann mit Hilfe der Ultraschalldiagnostik abgeklärt werden. Primäre oder sekundäre Neoplasien werden ebenfalls erkannt und können unter Ultraschall-Leitung punktiert werden.

Die Erfahrungen in Bezug auf Erkrankungen der Milz, der Leber und des Darmes beim Pferd sind bislang noch begrenzt, und es sind weitere Untersuchungen notwendig, um den endgültigen diagnostischen Wert der Ultraschalluntersuchung in diesem Bereich zu klären.

In den letzten Jahren wurde der Erkennung tendinöser, paratendinöser und peritendinöser Schäden an Metakarpus und Metatarsus durch Ultraschall vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt. Größe, Form und Position der Weichteilstrukturen korrelieren sehr gut mit dem Ultraschallbild. Des Weiteren korreliert auch das strukturelle Erscheinungsbild im Sonogramm in hohem Maße mit dem histologischen Aufbau der Sehnen und Bänder. Tiefe Muskelabszesse und echodichte Fremdkörper werden ebenfalls mit Hilfe der zweidimensionalen Ultraschalltechnik entdeckt.

Die Augendiagnostik mit Hilfe der A-Mode und B-Mode Technik findet in der Veterinärmedizin bisher nur beim Kleintier Verwendung, entsprechende Untersuchungen für das Pferd standen zum Zeitpunkt der Beendigung meines Literaturstudiums noch aus.

Die Ultraschalluntersuchung gilt als sicher für den Patienten und den Untersucher, da bei diagnostischer Energieintensität bisher keine negativen Nebenwirkungen nachgewiesen werden konnten.

Insgesamt gesehen bietet die diagnostische Ultraschalltechnik eine sinnvolle Ergänzung der anderen diagnostischen Verfahren in der Inneren Medizin und Chirurgie. Bei gezieltem Einsatz und kritischer Auswertung der Bilder kann sie den Kliniker in seiner Diagnose und Therapie bei vielen Erkrankungen unterstützen. Gewarnt sei jedoch vor zu euphorischen Erwartungen und ungezieltem Einsatz.

13. SUMMARY

A. Middendorf

Development of diagnostic ultrasound in internal medicine and surgery of the horse

- A literature study -

Subject of the present essay is a literature study on the use of diagnostic ultrasound in equine practice.

First of all a general view of the historical development of diagnostic ultrasound is given. Furthermore the technical principles of ultrasound and the different possibilities of impulse recording are explained.

In addition to the A-Mode technique, which is today only used in ophthalmology, the surgeon has the choice between B-Mode, M-Mode and realtime sonography. For special indication he can also use contrast studies or doppler technics.

The second part of this essay deals with the diagnostic application of ultrasound.

Today diagnostic ultrasound is used for non-invasive examination of all organs, his diagnostic use, however, is quite controversial.

M-Mode echocardiography enables the clinician to image the movement of heartvalves and of the myocard. Two dimensional echocardiography permits determination of shape and anatomy of the heart and provides the ability to determine the motion along two axes.

M-Mode and realtime echocardiography are complementary studies that have proved to be useful for identification of cardiac septal defects, endocarditis, pericardial effusion, cardiomegaly and intracardiac shunting.

In addition contrast studies are used to evaluate atrial and ventricular shunts. The recent developement of ultrasound doppler techniques enables the surgeon to record the intracardial blood flow.

A useful indication of doppler ultrasound is to estimate and quantitate pathological

changes in great vessels. Up to now only the aorto-iliac thrombosis is studied more detailed by doppler as well as by two-dimensional technique.

Two-dimensional echography is used to document pathological processes in the respiratory system and the pleural cavity. In case of pleural effusion the examination can provide additional information concerning the location and amount of pleural fluid. Thoracocentesis can be facilitated by ultrasonically guided biopsy.

Occasionally diagnostic ultrasound can detect pneumonia or pulmonary abscess, provided that those are near the thoracic wall. Intrapulmonal processes, however, can not be noticed because of the total reflection of ultrasound by air filled alveoles.

Also realtime ultrasound is a particularly valuable imaging modality in the diagnosis of abdominal disease. The size, shape, position and texture of liver, spleen, kidneys, urinary bladder, gut wall and umbilicus can be determined by scanning the abdominal surface. The presence of abdominal fluid (ascites) can be detected. With a small risk of puncturing the viscera, fluid pockets or intraabdominal abscesses can be located for abdominocentesis.

The suspicion of decreased gut motility (ileus) , urolithiasis, nephrolithiasis and suspected adhesions can be clarified by diagnostic ultrasound.

Primary or secondary neoplasms can be identified and biopsied.

Until today the experiences concerning diseases of the liver, spleen and gut are limited and further studies are necessary to prove the diagnostic use of ultrasound in these cases.

In recent years increased attend was given to the diagnosis of tendineous, paratendineous and peritendineous processes at the metacarpus and metatarsus of the horse. The size, shape and position of the soft tissue structures of the equine limb correlate well with their ultrasound images. Furthermore, the internal tissue characterization of these structures at the sonogram also correlates well with their histologic appearance. Deep muscle abscesses and echodense foreign bodies can also be detected by two-

dimensional ultrasound.

When finishing my literature study, the diagnosis of ocular disease by A-Mode and B-Mode ultrasound has only been described for small animals. Similar studies concerning the horse have not been available.

The application of ultrasound is considered to be safe for the patient and the surgeon, because until now no negative effects of diagnostic ultrasound are evident.

Generally diagnostic ultrasound has proved to be a good supplement to other diagnostic tools in internal medicine and surgery. Accurate application and critical interpretation of the ultrasound images can support the diagnosis and therapy of many diseases. However, the surgeon has to be warned against aimless application and too much enthusiasm.