

Stehende MR-Tomographie

Ihre Bedeutung in der Pferdeorthopädie

Von Dr. Thorben Schulze

Kernspintomographie am stehenden Pferd

In allen Bereichen des Lebens helfen uns innovative Ideen und technische Fortschritte den Alltag zu erleichtern – so auch in der Tiermedizin. Im Jahre 2002 wurde erstmals ein Kernspintomograph in Betrieb genommen, welcher Untersuchungen des stehenden Pferdes zuließ – der sogenannte „Hallmarq Distal Limb Scanner“. Eine Idee, die wie so häufig aus einer Not geboren wurde. Der Entwickler, selbst gestraft mit einer langen Lahmheitshistorie seines eigenen Pferdes, wünschte sich endlich klare diagnostische und prognostische Antworten, ohne dafür das Risiko einer Vollnarkose in Kauf nehmen zu müssen. Vereinzelt, orthopädisch orientierte Pferdekliniken nahmen sich dieser Idee begeistert an. Die Technik versprach Klarheiten in viele Lahmheitsuntersuchungen zu bringen, wobei besonders die schwierig erreichbaren Probleme im Hufbereich von besonderem Interesse waren. Langfristig kann sich eine Technik allerdings nur bewähren, wenn ihre Ergebnisse immer wieder kritisch hinterfragt und anhand wissenschaftlicher Studien überprüft werden.

Der Wert dieser Technik

Die „Standing-Unit“ arbeitet mit einem U-förmigen Niedrigfeldmagneten. Das Pferd wird unter Sedation so in dem Untersuchungsstand positioniert, dass sich der zu untersuchende Bereich vom Pferdebein zentral zwischen den magnetischen Polen befindet (Abb. 1). Dieses System wird konstant mit seinem „großen Bruder“, dem High-Field-Tomographen verglichen. Der röhrenförmige Bau dieser Anlagen erfordert, dass die Pferde für Untersuchungen in Vollnarkose gelegt werden müssen. Obwohl häufig kriti-



Abb. 1 Pferd im MRT für eine Untersuchung der Sehnenstrukturen der linken Vordergliedmaße
Die Besitzer/in oder eine TFA hält sich im Verlauf der Untersuchung am Kopf des Pferdes auf. Eine weitere Person fixiert die Sende- und Empfangsspule am Pferdebein
(hier: Dr. T. Weinberger, FTA für Pferde, Pferdeklinik Burg Müggenhausen GmbH)

siert wird, dass der Vergleich dieser Systeme aufgrund bedeutender physikalischer Unterschiede in vielen Belangen hinkt, ist dieser Weg sicher für beide Seiten förderlich. Die „Standing-Unit“ profitierte von entsprechend hoch angesetzten Maßstäben, wuchs mit ihren Aufgaben und hat mittlerweile ein wertvolles Qualitätsniveau erreicht. Auf der anderen Seite erhöht sich der Wert eines Diagnostikums immer mit dem zunehmenden Erfahrungsschatz, welcher über hohe Fallzahlen nur mit wirtschaftlich rentabel arbeitenden Systemen erreicht werden kann. Die weltweite „Caseload“ für MRT-Untersu-

chungen hat sich mit dem Wegfall der Vollnarkose und dem Zugang zu privaten Kliniken natürlich bedeutend erhöht. Dieser Umstand lieferte beiden Systemen sowohl einen höheren Bekanntheitsgrad als auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse. Mittlerweile zeigen diverse Arbeiten den hohen Wert beider Techniken für die Untersuchungen von Pferdegliedmaßen. MRT-Untersuchungen am stehenden Pferd bedingen gewisse Einschränkungen aufgrund eines schwächeren Magnetfeldes und der Gefahr von Bewegungsartefakten. Diese lassen sich im Rahmen von Hufuntersuchungen minimieren.

MRT-Erkenntnisse zur Podotrochlose

Die schwere Durchdringbarkeit der Hornkapsel lässt Ultraschalluntersuchungen der Weichteilstrukturen im Huf kaum zu, womit diagnostische Aussagen weitgehend auf die Beurteilung der knöchernen Strukturen begrenzt waren. Die gute Weichteildarstellung des MRT liefert natürlich beachtliche Erkenntnisse über die tiefe Beugesehne, die Bursa podotrochlearis, die Strahlbeinbänder und auch das Hufgelenk und seine Seitenbänder (Abb. 2). Murray et al. (2006) fanden in weit über 50 % der Pferde mit diagnostizierten Hufrollenproblemen Veränderungen dieser Strukturen. Des Weiteren existieren Arbeiten über Keratome und Tumore in der Hufwand, Knochenentzündungen in Huf- oder Kronbein und Knorpeldefekt im Hufgelenk, welche alle laut des Anästhesieergebnisses als Patienten mit Hufrollenproblemen eingestuft wurden.

Doch auch in Bezug auf die Beurteilung der knöchernen Struktur des Strahlbeines liefert die MRT sehr wertvolle Informationen. So fand Sill (2007) bei 23,6% von 203 lahmen Pferden ein Strahlbeinödem, welches sich röntgenologisch nicht darstellen ließ (Abb. 3). Diese Befunde treten nicht selten ohne jeglichen Zusammenhang zu Synovialkanälen oder anderen röntgenologischen Befunden auf. Ursächlich wird eine erhöhte Stresswirkung auf die Knochenstruktur vermutet, welche somit traumatisch bedingte, entzündliche Veränderungen hervorruft.

Die Sequenzen

Derartige Befunderhebungen ermöglicht die MRT, indem neben den verschiedenen Schnittebenen auch unterschiedliche Sequenzen genutzt werden. Damit lassen sich gewisse Rückschlüsse über die Art bzw. den Zustand der Veränderungen ziehen. T1-, T2- und PD- Sequenzen geben sehr feine anatomische Details wieder, während Fett-unterdrückende STIR- Sequenzen mit geringerer Auflösung, aber hohem Kontrast akute entzündliche Veränderungen hervorheben. Widmer et al. (2000) und Schneider et al. (2003) fanden in ihren Arbeit einen auffällige Zusammenhang zwischen Schmerzzuständen und erhöhten Signalintensitäten in STIR-Sequenzen. So wurde angenommen, dass Ödeme der Knochen-spongiosa die Signalerhöhungen bedingen (Abb. 4). Die Knochenstrukturen stellen

sich in diesen Fällen in T1- und T2-Sequenzen mit Signalverlust und in den STIR-Sequenzen signalstark dar. Histologische Vergleichsuntersuchungen können diese Annahme nur eingeschränkt unterstützen und zeigen, dass zum Beispiel bindegewebige Heilungsprozesse im Knochen ähnliche Signalintensitäten aufweisen. Während die MRT also sehr empfindlich pathologische Veränderungen aufdeckt, bleiben Aussagen über das Alter der Veränderungen immer noch vage.

Diskussion

Diverse Autoren loben die MRT nicht nur als geeignetes, sondern auch als einziges bildgebendes Verfahren für die frühe Erkennung von Erkrankungen des Strahlbeines, der Bursa podotrochlearis sowie der tiefen Beugesehne (Whitton et al. 1998; Hevesi et al. 2004; Murray et al. 2006). Doch gleichzeitig hat die große Menge an Bildern und sichtbaren Gewebeveränderungen bei den Anwendern dieser Technik auch zu neuen, ungeklärten Fragestellungen geführt. Die wenig spezifischen Anästhesien im Hufbereich erschweren eine Einteilung der MRT-Befunde in Hinblick auf ihre klinische Bedeutung.

In einer vorangegangenen Ausgabe dieses Journals beschrieb Kircher (2008) zur Röntgendiagnostik des Strahlbeines den hohen Wert von Basisarbeiten, welche mittels vieler Untersuchungen lahmfreier Pferde Standardwerte definieren. Entsprechendes Material fehlt noch für die Kernspintomographie. In laufenden Arbeiten werden die röntgenologischen Bewertungskriterien am Strahlbein mit klinischen Ergebnissen und MRT-Befunden verglichen. Der MRT wird eine Standardmethode wie die Radiographie natürlich nicht ersetzt, sondern kann im Gegenteil, den Blick auf das Röntgenbild neu schulen. Die neuen Erkenntnisse lassen Röntgenbefunde häufig in einem neuen Licht erscheinen und/oder deren Bedeutung sicherer in ein klinisches Bild einordnen. So zeigten z. B. MRT-Bilder bei 79 % der Podotrochlose-Patienten Unregelmäßigkeiten auf der Gleitfläche des Strahlbeines (Murray, 2006) und unterstützen damit Appelle, welche die große Bedeutung der tangentialen (palmaroproximal-palmarodistalen) Strahlbeinaufnahme betonen (Kircher, 2008).

Schlussfolgerung

Mittlerweile ist die „MRT für das stehende Pferd“ zu einer gewissen Reife gelangt und

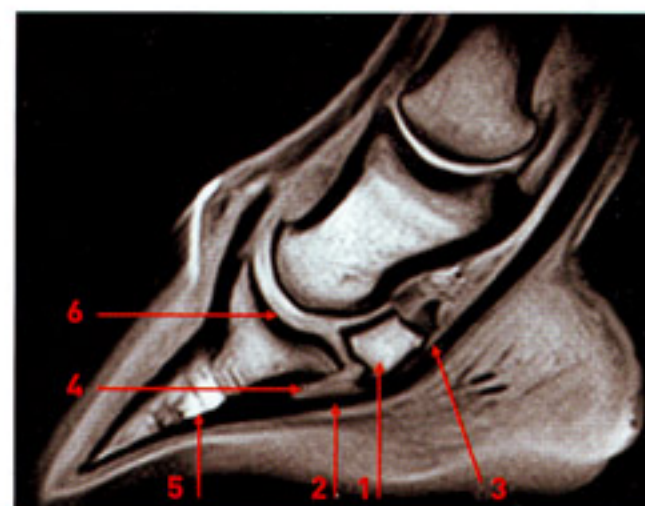


Abb. 2 Sagittales T1-gewichtetes MR Bild
1 Strahlbein, 2 TBS, 3 Bursa podotrochlearis,
4 Lig.impar, 5 Hufbein,
6 Hyaliner Gelenkknorpel.

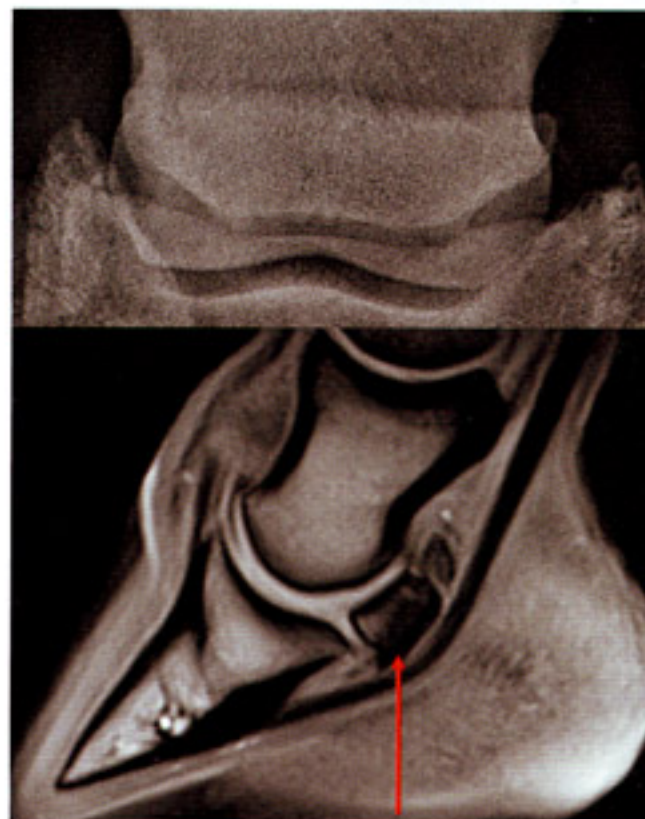


Abb. 3 Röntgen- und MR-Bild eines Pferdes mit Strahlbeinödematierung

Die röntgenologische Oxspring-Aufnahme (oben) zeigt nahezu keine Befunde, während das Strahlbein im sagittalen T1-MR-Bild einen starken Signalverlust aufweist. [Zur endgültigen Erueierung einer Knochenödematierung waren weitere Sequenzen notwendig.]

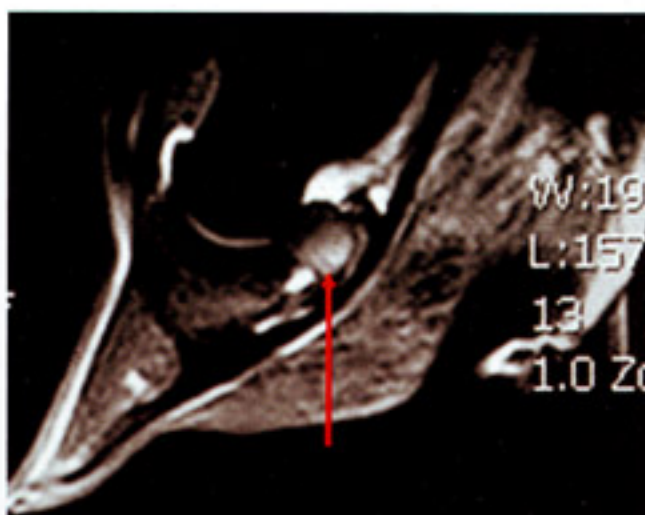


Abb. 4 Zeigt das Strahlbein in Fett-unterdrückenden STIR-Aufnahmen eine erhöhte Signalgebung, wird von einer ödematisierten Knochenstruktur ausgegangen