

Indikation für den Einsatz von Schnittbildverfahren (Computertomographie) bei der Lahmheitsdiagnostik beim Pferd

Dr. Hubertus Lutz, Fachtierarzt für Pferde, Fachtierarzt für Chirurgie
Pferdeklinik Aschheim

Indikation:

Indikation (lat.: indicare=anzeigen) Grund zur Anwendung eines bestimmten diagnostischen oder therapeutischen Verfahrens in einem Krankheitsfall, der seine Anwendung hinreichend rechtfertigt, wobei grundsätzlich Aufklärungspflicht besteht (Psyhyrembel) . Unterschieden werden an Gründen

1. Absolute oder zwingende Indikation= vitale Indikation
2. relative Indikation, wenn nur eine bedingte Gefährdung des Patienten besteht und evt. sinnvoll erscheinende alternative Maßnahmen in Betracht kommen, bei denen u.U. weniger Nebenwirkungen zu erwarten sind.

Schnittbildverfahren

Verfahren zur schichtweisen Abbildung des Körpers oder Körperteilen in verschiedenen Ebenen:

- Computertomographie
- Kernspintomographie
- Sonographie

Computertomographie

Eine Röntgenröhre und ein Detektorenring rotieren um das zu untersuchende Objekt und erstellen überlagerungsfreie Schichtaufnahmen. Der Röntgenimpuls wird als schmaler Fächerstrahl in den Körper geschickt, unterschiedlich abgeschwächt und die Abschwächungssignale vom Detektorenkranz empfangen, elektronisch aufbereitet und dem Rechner zugeführt. Eine Vielzahl von Röntgenimpulsen strahlt durch das Objekt, tastet seine Schichten ab und über viele Projektionen durch die Schichten werden Bilder mit unterschiedlichen Graustufen erzeugt ;je nach anatomischer oder pathologisch- anatomischer Grundstruktur erzeugt der Rechner ein Gesamtbild. Die Dichte- Werte werden in Hounsfield- Einheiten angegeben, nach Dr. Hounsfield, dem Vater der Coputertomographie.

G.N. Hounsfield

Stellte 1972 am Jahreskongress des britischen Instituts für Radiologie ein neues bildgebendes Verfahren vor: Computerisiertes Schnittbildverfahren. Ähnlich zu makroskopisch- anatomischen Querschnitten sollte das Objekt in Scheiben aufgeteilt werden. Wie fast immer hat ein Genius einen „Forerunner“. Der Österreicher Radon hatte schon 1917 eine Abhandlung vorgestellt zur Rekonstruktion eines zwei- oder dreidimensionalen Objektes aus vielfachen Projektionen heraus.

CT- Tiermedizin

Erste Veröffentlichungen, Pferd:

1987: Barbee, Allen, Gavin: Computed tomography in horses, technique; Vet.Rad.&hUltrasound

1996: Titje, Becker, Böckenhoff: Computer tomographic evaluation of head diseases in the horse, 15 cases; Equine vet Journal

Hounsfield- Skala der Graustufen

Ähnlich im klassischen konventionellen Röntgenbild:

Gewebe mit starker Strahlenabsorption (Knochen) weiße „Graustufen“ = 1000 HI
Gewebe mit geringer Strahlenresorption (Wasser) schwarze „Graustufen“ = 0 HI
Luft = -1000 HI

Röntgendichte Strukturen haben demnach hohe Werte, dichte Knochen ~ + 1000, Weichteil ~ + 50 und röntgenschwache wie z.B. Fett ~ - 90 niedrige Werte.

Es kann eine Vielzahl der Graustufen erzeugt werden; der Untersucher wählt eine Grauzonenstufe heraus aus der Hounsfield- Skala und richtet sich ein Knochen- oder Weichteilfenster daraus. Die jeweiligen Grau-Werte heben Neoplasien, Ödeme, Nekrosen, Abszesse, Zysten, Fissuren, Metaplasien, Sehnenrisse, Gelenk-, Bursa-, Sehnencheiden - Vergrößerungen, Sequester usw. vom normalen Gewebe ab. Der CT stellt zuerst Querschnittsbilder her, danach kann eine Rekonstruktion (multiplanar) das Objekt dreidimensional darstellen. Durch die Rekonstruktion leidet etwas die Bildqualität.

Nachteile der CT beim Pferd:

- Preis der Untersuchung einschließlich des Narkoseaufwandes; Narkose und deren Komplikationen/ Risiken (Kosten ca. € 400 – 800.-)
- Geringe Aussage über kleinere Knorpelschäden, Schäden von schmalen Seitenbändern o.anderen kleinen Weichteilstrukturen.
- Altersbestimmung des Schadens (= Röntgen, Sonographie, MRI) öfters unsicher und erfordert nochmalige klinische (Mehrfach-) Kontrolle
- Strahlenbelastung von Personal und Patienten
- Bislang nur Anwendung Kopf bis ca. (HWS) C2/C3; bei Pferden mit sehr schlankem Hals bis C3/C4 sowie Gliedmaßen von Hufspitze bis Mitte Unterarm/Unterschenkel möglich
- sehr hohe Erwartungshaltung der Pferdebesitzer
- hoher Anschaffungspreis für den Tierarzt, hohe monatliche Wartungskosten

Vorteile der CT beim Pferd:

- Überlagerungsfreie Bilder erbringen eine Vielzahl von Mehrinformationen.
- Hohe Kontrast- Varianz bringt bessere Visualität (Rö- und Ultraschall= CT)
- Knochen- und Weichteile- Darstellung mit einem Schnitt: „All in one“ Verfahren
- Sofort anschließende Operation möglich durch hochmoderne schnelle CT- Geräte ohne Gefahr einer (zu langen) Narkose, die sowieso nötig ist zur Therapie.
- Prognose der Operation ist erheblich besser einzuschätzen, dadurch Wahl des

besten Zugangs und OP- Planung bez. Zeit, Instrumentarium, Aufwand nach OPs, Gesamtkosten etc.

- Früh - Erkennen von evtl. Komplikationen z.B. durch bessere Kenntnis des OP- Bereiches und seiner Umgebung, Vermeidung von unnötiger Traumatisierung des betroffenen und benachbarten Gewebes, bessere intra - operative und postoperative Zielführung über Lage, Größe, Struktur des Gewebes, Blutgefäße etc.
- Heilungsdauer kann besser eingeschätzt werden
- Auch Verzicht auf OP- Therapie wegen Geringfügigkeit wie auch Abbruch der Therapie wegen infauster Prognose verringern Kosten für Besitzer und bringen „fast immer eine klare eindeutige Aussage“ über die Schwere des Schadens wie auch die Einsatz- und Wertminderung. Nach oft monatelanger Ungewissheit mit größeren seelischen Entzugserscheinungen besteht Klarheit. Diese Evidenz erübrigt wenig zielführende Aufwendungen von Chondroprotektiva, (Gelenk-)Injektionen, Magnetwelle, Spezialeisen, REHA/ Physiotherapie, Chiropraxis usw. bei unklarer Diagnose. Die Kosten für eine CT - Untersuchung sind günstiger z.B. als 3-4 „Spezial- Hufbeschläge“, 3-4 Hyaluronsäure-Injektionen, 2 Monatsmieten der Pferdebox , „Einrenken“ usw. Der Zeitaufwand CT für geschultes Personal ist bei komplizierten Lahmheiten geringer als bei der klassischen Lahmheitsuntersuchung mit Röntgen, diagnostischen Anaesthesien. Nebenwirkungen nach diagnostischen Anaesthesien entfallen.
- Günstige Narkose- und OP-Versicherungspolizen (11-15 Euro pro Monat) erleichtern dem Besitzer eines Pferdes die Entscheidung zur CT-Untersuchung
- Installation des Gerätes, im Gegensatz zum MRI simpel; günstige Gebrauchtgeräte sind auf dem Markt, aber Vorsicht! Oft ist die Röhre „fällig“ und Ersatzteile schwer zu beschaffen.

1998-2007: über 1400 CT- Untersuchungen am Pferd in der Pferdeklinik Aschheim

Gliedmaße	> 900
Kopf	> 450
Junge Fohlen(Ganzkörper)	2
Kleintiere, kleine Haustiere	65
Tiger, Löwe	2
Mensch ,für Notarztdienst MUC	11



Unser CT - Gerät: Tomoscan M, Fa. Philips, damals das erste mobile CT- System der Welt: Raumbedarf für Betrieb nur 20 qm, Steckdose 220 Volt genügt, hohe Mobilität des Gerätes in der Klinik, 2 - Sekunden Scans in einer Taktzeit von 7 Sekunden, Messfeld 46 cm bei einer Patientenöffnung von 60 cm, eigenständige Linearbewegung der Gantry 35 cm über den ruhenden Patienten, keine Klimaanlage notwendig, Temperatur/ Feuchtigkeit kaum sensibel, keine negative Interferenz wie bei MRI mit Rauminventar (Metalle); eher aber Störungen durch Staubablagerungen möglich. Der gleiche Geräte-Typ wird in den Bundeswehr-Feldlazaretten eingesetzt.

Indikationen für CT als Hilfsuntersuchung für die Lahmheitsdiagnostik:

- Wehrhafte Pferde, die Komplikationen für den Ablauf der klassischen Lahmheitsdiagnostik erwarten lassen (Gefahr für Personal, Röntgen-/Ultraschallgeräte; Lokalanaesthesien nicht durchführbar oder infektbehaftet)
- Jede Lahmheit, die länger als vier Monate ohne sichtliche Besserung oder mit Rückfällen behaftet ist
- Mehrere klinische / röntgenologische / Sono - Befunde in einer anatomischen Region, die fällige CT-Untersuchung schafft Klarheit
- Widersprechende Ergebnisse diagnostischer Lokalanaesthesien in einer anatomischen Region
- „Einlaufen“ der Pferde; plötzliches Stolpern - bei negativer Beugeprobe
- Unklare oder befundfreie Röntgenaufnahmen
- Bei Streitfällen klare Aussagen, da bessere Differenzierung möglich mit kaum Artefakten im Gegensatz zu Sono und oder Röntgen
- OP- Planung / - Durchführung erleichtert und „all in one Verfahren“ bei nur einer Narkose
- Vermeidung von unnötigen Therapiemaßnahmen durch frühzeitige CT
- Zeiteinsparung, Prognose - Gebung und Aufklärung erleichtert
- Kontrolle des Heilungsverlaufs
- Ergänzung zu MRI - Untersuchungen, besonders bei Weichteilzysten, Steinen usw.

Typische CT - Befunde durch bessere Differenzierung und Tiefenschärfe

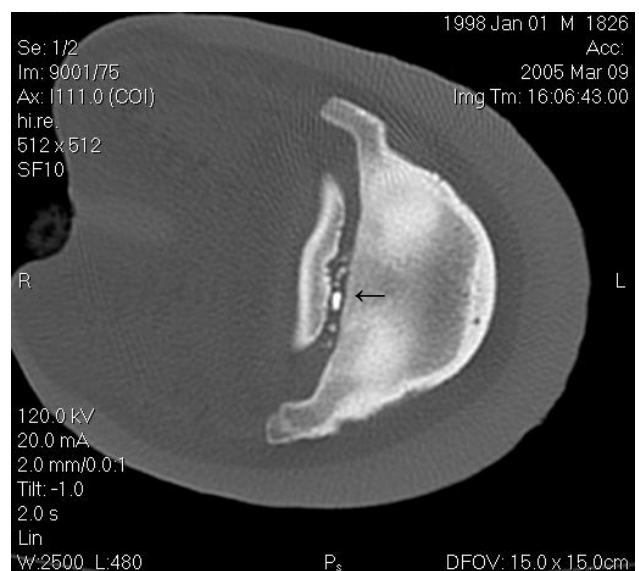
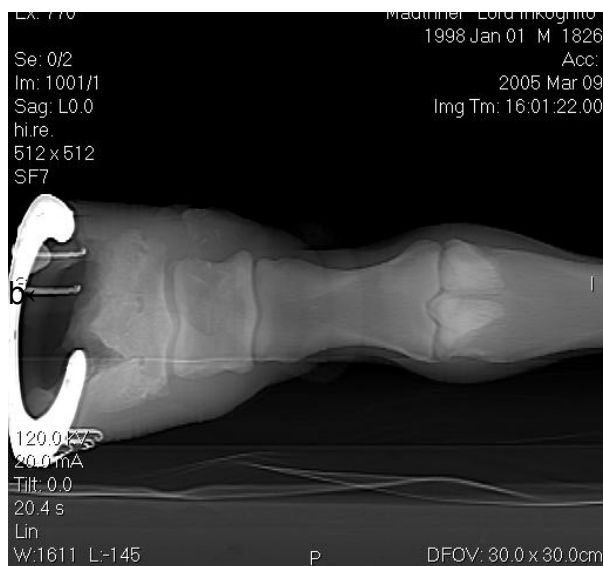
- IV = Isolierte Verschattungen (OCD / Chip, Fragmente, Sequester usw.) durch überlagerungsfreie Darstellung, soweit noch nicht entdeckt im Röntgen
- Kleinste Fissuren (z.B. P1, Hufbein, Karpus, Tarsus, einseitige Corticalis-Fissuren im Röhrbein)
- Zysten oder zystoide Veränderungen, gelenknah oder fern und deren Veränderungen im Laufe der Zeit (Einbruch, Vergrößerung)
- Große Knorpeldefekte
- Knochennekrosen, Knochensklerosierung, Knochenschwund
- Kleinste Sehnenfaserrisse, die nicht als Core - Lesion im Sono - Bild erscheinen
- Sehnenmetaplasien (Tendopathia calcifera)
- Verklebung von Sehnen(-scheiden)strukturen, andere Weichteilveränderungen
- Beurteilung der Bursa - Bereiche
- Beurteilung von grossen Überbeinen bez OP, ob evtl. Corticalisfissur

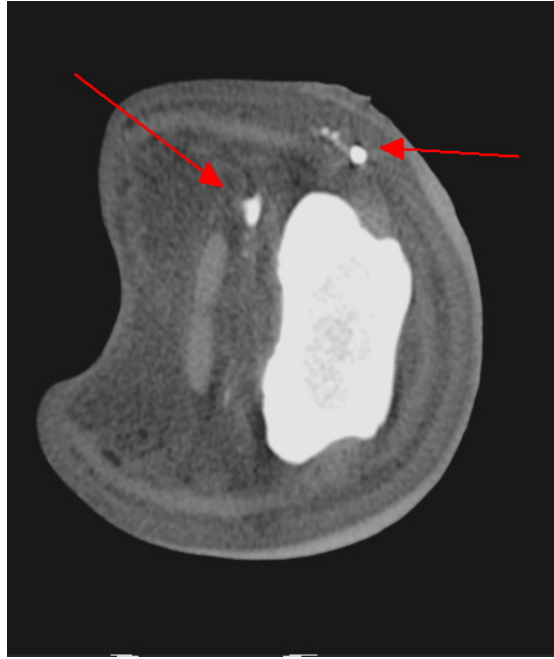
- Insertionsdesmopathien, knöcherner und/oder sehniger Art
- Fremdkörper- Diagnostik (z.B. nach Spiegelsprung)
- Tumordiagnostik (Weichteile, Knochen) in Ergänzung zur Sono oder anstatt.
- Kleinste exostotische Zubildungen

Im Vortrag werden anschauliche Beispiele für den sinnvollen Einsatz (Indikationen), auch im Sinne der Kosten – Nutzen - Relation, der Computertomographie in der Lahmheitsdiagnostik von Pferden gezeigt.

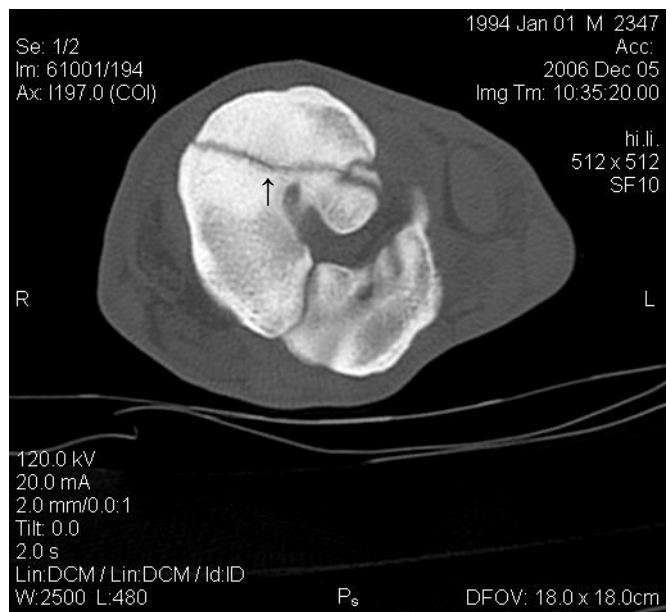
Beispiele aus dem Vortrag: Befunde - im Vergleich CT ./Röntgen:

Nach Spiegelsprung Fremdkörper im Gelenk und Gewebe, Röntgen: o.B.

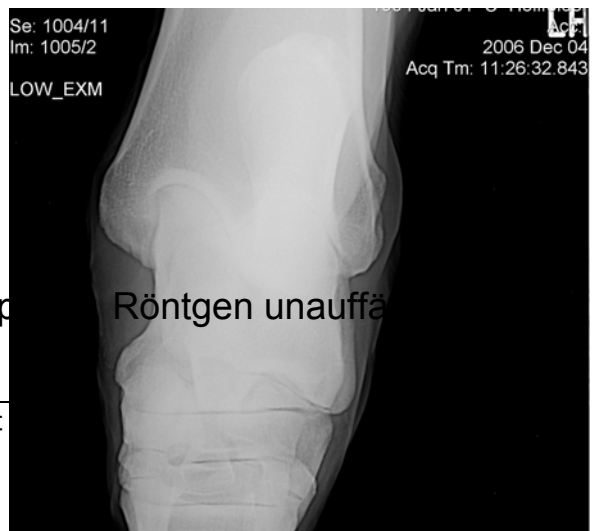




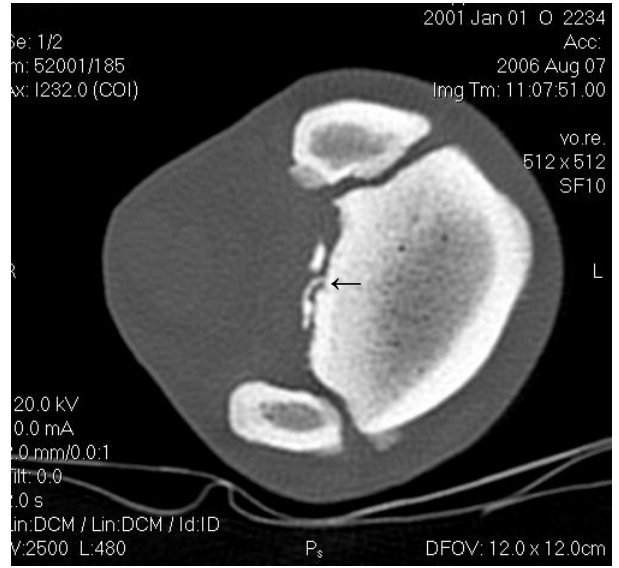
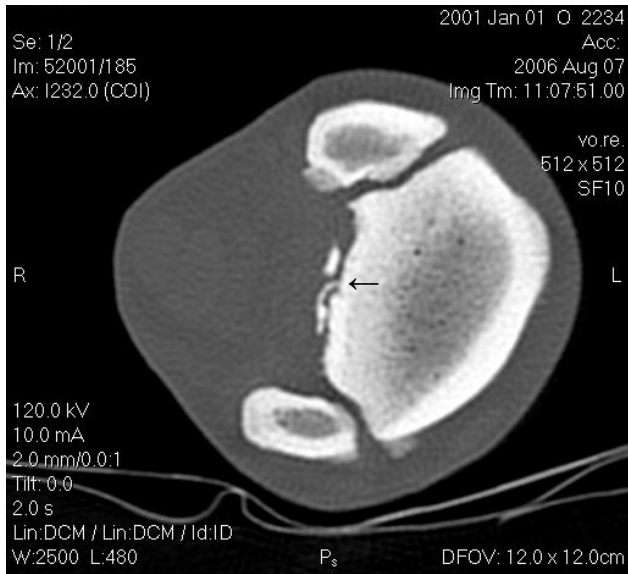
Fraktur(älter) intraartikulär, Os tarsale centrale – im Röntgen unentdeckt



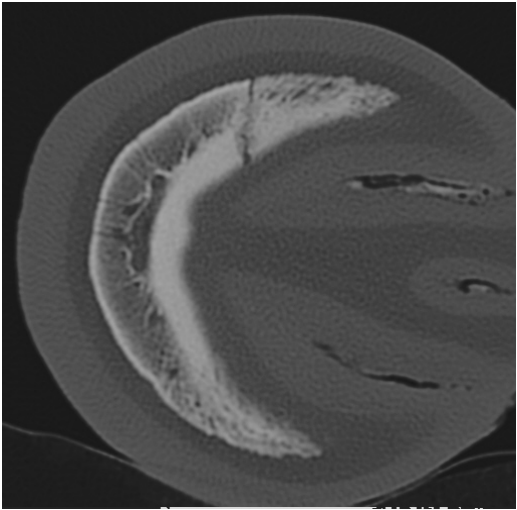
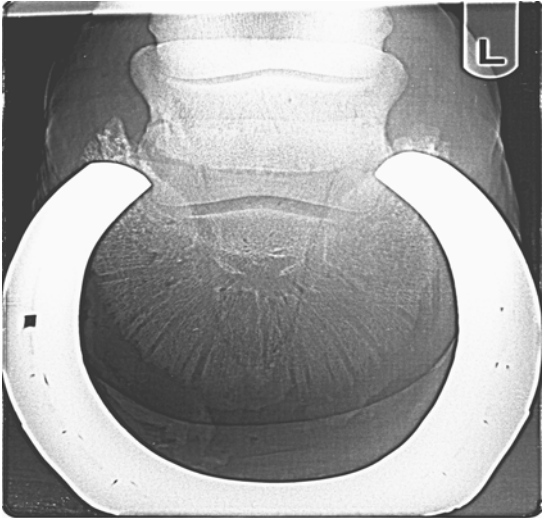
Intraartikuläre Fraktur des distalen Tibia
D... arzt



Röntgen unauffällig



Hufbeinastfraktur, klinisch anfangs übersehen (wohl Fissur zu Beginn)



Strahlbeinzyste

Strahlbeinfraktur

