

MRI versus CT in de diergeneeskunde

Computed Tomography (CT) en Magnetic Resonance Imaging (MRI) nemen binnen de diergeneeskunde de laatste jaren een hoge vlucht. Dierenartsen doen daar hun voordeel mee. Ze kunnen steeds meer aandoeningen in vivo bij patiënten aantonen en behandelopties beter bestuderen, afwegen en toepassen. Wat zijn de voor- en nadelen van deze technieken?

TEKST KOEN SANTIFORT^{1,2}, JEANETTE PIJNENBURG², JOYCE JANSEN¹, NIKLAS BERGKNUT², MARTIJN BEUKERS², KIM VAN SCHAİK-GERRITSEN¹, PAUL MANDIGERS^{1,3} EN CHRIS HENNY⁴

¹ DIERENZIEKENHUIS ARNHEM EVIDENSIA

² DIERENZIEKENHUIS HART VAN BRABANT WAALWIJK EVIDENSIA

³ UNIVERSITEITSKLINIEK VOOR GEZELSCHAPSDIEREN UTRECHT

⁴ CANON MEDICAL SYSTEMS NEDERLAND

Regelmatig worden studies gepubliceerd die nieuwe of bekende toepassingsmogelijkheden van deze technieken beschrijven. Niet iedereen is bekend met de indicaties, technische aspecten en mogelijkheden van MRI versus CT.

WAT IS MRI?

MRI staat voor Magnetic Resonance Imaging. Een MRI-scanner bevat een sterke magneet. Samen met radiopulsen worden waterstofprotonen van de weefsels van de patiënt beïnvloed. Door de energie, die vrijkomt na het geven van de geluidspulsen, op verschillende manieren te meten, ontstaan verschillende beelden (sequenties) die nauwkeurige informatie geven over de samenstelling van de weefsels. Het gemeten signaal komt dus vanuit de patiënt zelf.

WAT IS CT?

CT staat voor Computed Tomography. Een CT-scanner bevat een röntgenbuis die ronddraait en heel veel plaatjes maakt terwijl de patiënt door de scan schuift. Hierdoor worden in heel veel verschillende richtingen röntgenbeelden gemaakt die de computer verwerkt. Zo ontstaan uiteindelijk plakjes, waardoor je veel afwijkingen veel nauwkeuriger in beeld kunt krijgen en de locatie van het probleem beter kunt vaststellen.

MRI VERSUS CT

Voor diagnostiek in veterinaire praktijken hebben zowel de CT-scanner als de MRI-scanner een toegevoegde waarde. Met beide systemen is het mogelijk om dwarsdoorsnedes van het lichaam te maken.

HET VOORDEEL VAN MRI

Het grote voordeel van MRI is dat je de hersenen, het hersenvocht, het ruggenmerg en perifere zenuwen goed in beeld kunt brengen. Met een (high-field) MRI kan dat in groot detail en wordt het met een scala aan sequenties ook mogelijk om nog specifiekere informatie te krijgen over de samenstelling van de weefsels waarnaar wordt gekeken. Zo kan de ene sequentie geschikt zijn om oedeem in de hersenen in beeld te brengen, een andere om bloedingen op te sporen (ook heel kleine) en weer een andere om juist infarcten (een gebied met een verminderde/gestaakte doorbloeding en necrose) op te sporen.

HET VOORDEEL VAN CT

De grote voordelen van een CT-scan zijn met name de snelheid (van be-

lang met betrekking tot het anesthesierisico van de patiënt en vermindering van bewegingsartefacten door de ademhaling), de hoge resolutie en de goede informatie over benige structuren en structuren die lucht bevatten. Door intraveneuze contrasttoediening kun je, in vergelijking met normale röntgenfoto's, ook veel meer informatie over de weke delen krijgen. De joodhoudende contrastmiddelen die hiervoor gebruikt worden, passeren echter niet een intacte bloed-hersen-barrière. Hierdoor is de informatie over de hersenen en het ruggenmerg beperkt. Het gaat te ver om alle indicaties voor CT-onderzoeken in dit artikel te benoemen, maar er zijn veel toepassingen binnen de

KNO (nauwkeurige evaluatie van neus- en nevenholten), orthopedie (bijvoorbeeld elleboog dysplasie), pulmonologie, weke delen-chirurgie (bijvoorbeeld typering van portosystemische shunts) en oncologie (zowel voor nauwkeurige screening voor metastasen als pre-chirurgische planning).

OVERZICHT

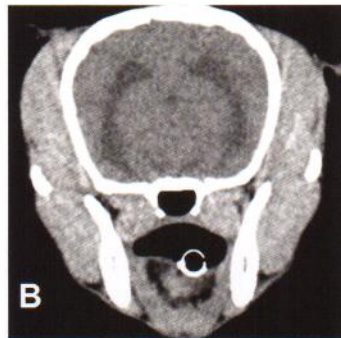
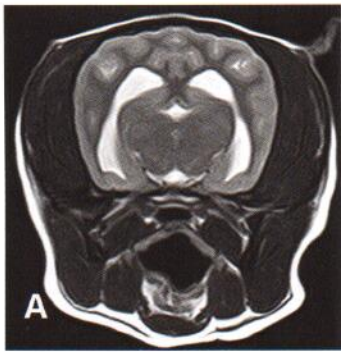
Beide modaliteiten hebben hun voor- en nadelen en hun toepassingen in de opwerking van patiënten. Zie tabel 1 voor een overzicht. Overleg bij twijfel over de juiste beeldvormende techniek altijd met een radioloog, chirurg, neuroloog of een andere relevante specialist.

VELDSTERKTES

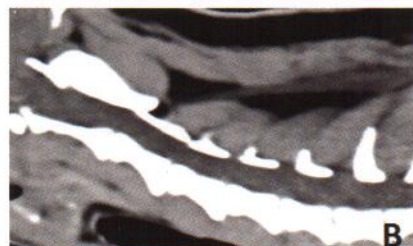
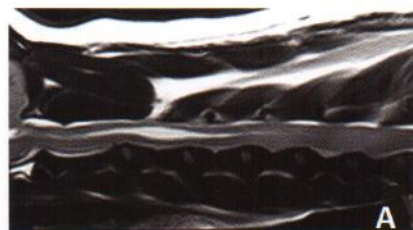
De sterkte van het magnetische veld van een MRI-apparaat wordt uitgedrukt in de eenheid Tesla. De afgelopen drie decennia heeft er in de geneeskunde een verschuiving plaatsgevonden naar het gebruik van MRI's met hogere veldsterktes. Ook veterinaire vindt een verschuiving plaats van het gebruik van low-field MRI's (van bijvoorbeeld 0.25T) naar high-field MRI's (van bijvoorbeeld 1.5T). Ten opzichte van high-field MRI-systemen van 1.5T hebben low-field-systemen voornamelijk een financieel voordeel. Toch heeft juist een high-field scanner een aantal significante diagnostische voordelen ten opzichte van low-field systemen.

	MRI	CT
VOORDELEN	<ul style="list-style-type: none"> • Weke delen zijn zeer goed zichtbaar • Verschillende weefseltypen zijn van elkaar te onderscheiden: zeer belangrijk voor het zenuwstelsel • Verschillende sequenties voor verschillende doeleinden • Vaten en weefseldoorbloeding kunnen in beeld gebracht worden door IV contrast te geven 	<ul style="list-style-type: none"> • Botten zijn goed zichtbaar • Sneller dan MRI (en dus mogelijk om grote gebieden/het hele dier te scannen) • Hogere resolutie • Lichaamsdelen met lucht (neus, longen) zijn goed zichtbaar • Vaten en weefseldoorbloeding kunnen in beeld gebracht worden door IV contrast te geven
NADELEN	<ul style="list-style-type: none"> • Duurt langer dan CT • Duurder dan CT • Lichaamsdelen die lucht bevatten of bewegen door de ademhaling zijn minder goed zichtbaar • Patiënten met een pacemaker of metalen implantaten nabij de regio van interesse komen niet/minder goed in aanmerking • Klinische lokalisatie van het probleem erg belangrijk (scan van slechts een deel van de patiënt) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zachte weefsels (bijvoorbeeld hersenen, ruggenmerg) zijn minder gedetailleerd zichtbaar dan op MRI • De patiënt wordt blootgesteld aan ioniserende straling (veiligheidsrisico's)

Tabel 1: Voor- en nadelen van MRI en CT



Figuur 1. Hersenen van een hond op zowel high-field MRI als CT. A: Transversale T2 sequentie van de kop van een hond (1.5T MRI) B: Transversale CT weke-delen-sequentie van de kop van dezelfde hond (64-slice helical CT).



Figuur 2. Cervicale wervelkolom en ruggenmerg van een hond op zowel high-field MRI als CT. A: Sagittale T2 sequentie (1.5 T MRI) B: Sagittale reconstructie CT met weke-delen filter. Deze hond werd verdacht van een hernia, maar op een CT-scan werd geen pathologie aangetroffen. Op de MRI scan die volgende zijn duidelijke intramedullaire veranderingen te zien die op de CT scan niet werden aangetroffen (diagnose: meningo-myelitis (verder bevestigd met analyse van cerebrospinale vloeistof en klinische respons op therapie) en syringohydromyelië).

Kort door de bocht heeft high-field MRI deze voordelen:

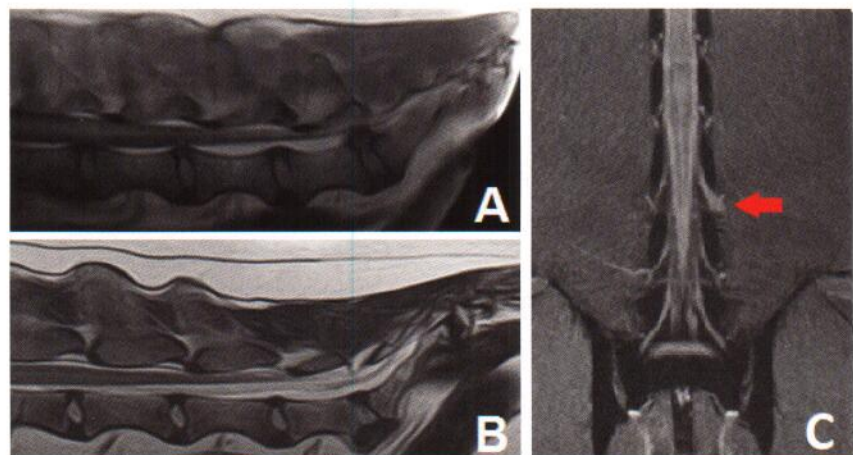
- Meer signaal: 'mooiere plaatjes' en/of snellere scans (de hogere resolutie beelden hebben grote voordelen bij onderzoek van kleine structuren zoals de zenuwen, binnenoren, pezen en banden van de schouder en de wervelkolom van katten en kleine honden)
- Mogelijkheid om in een keer een groter gebied in beeld te brengen
- Meer sequenties mogelijk waardoor weefseltypering nog nauwkeuriger is (onder andere bij bloedingen en infarcten)

'IN VETERINAIRE PRAKTIJKEN HEBBEN DE CT- EN DE MRI-SCANNER EEN TOEGEVOEGDE WAARDE'

Naast de hogere prijs zijn er nog wat nadelen te noemen, zoals: hogere gevoeligheid voor bepaalde artefacten, hoger stroomverbruik en strengere veiligheidsregels.

CONCLUSIE

De grotere beschikbaarheid van veterinaire CT- en MRI-scanners biedt veel mogelijkheden binnen de diagnostiek bij allerlei typen patiënten. In Nederland zijn inmiddels verspreid door het land diverse dierenziekenhuizen en praktijken die deze apparaten gebruiken. Het is van belang dat practici en verwijzers op de hoogte zijn van de voor- en nadelen van de CT versus MRI en de low-field versus high field MRI. Hierdoor kan men zelf kiezen uit deze diagnostische mogelijkheden en doorsturen voor onderzoek in dierenziekenhuizen en verwijscentra. Overleg met specialisten voor het kiezen van de modaliteit is in veel gevallen mogelijk. 



Figuur 3. Low-field (0.3T, A) en High-field (1.5T, B) sagittale T2 van de lage rug van twee honden. C toont een 3D dorsale nerve root sequentie (1.5 T) van de lage rug van een hond met een verdikte L5 zenuw verdacht van neoplasië. Op CT of low-field MRI beelden kunnen dergelijke subtielere afwijkingen gemakkelijk gemist worden.