

BILDDIAGNOSTIK

Muskuloskeletala strukturer

I del 4 av Svensk Veterinärtidnings artikelserie om bilddiagnostik har turen kommit till muskuloskeletala strukturer. Tidigare delar av serien, skrivna av medarbetare som jobbar eller har jobbat med bilddiagnostik på SLU med Margareta Uhlhorn som huvudansvarig författare, har behandlat teknikerna datortomografi och magnetresonanstomografi inom smådjursdiagnostiken samt omständigheterna som är viktiga att beakta vid val av bilddiagnostisk metod när det gäller hjärna samt icke-neurologiska patologiska tillstånd i huvud och nacke.

Text: Frida Westgren, leg vet och Dipl ECVI inom bilddiagnostik, Bilddiagnostiska kliniken på UDS

Datortomografi (DT) och magnetresonanstomografi (MRT) har en bättre kontrastupplösning jämfört med röntgen. Med DT beror detta på vävnaders olika förmåga att dämpa röntgenstrålning, vilket behandlas och optimeras i ett datorprogram. Med MRT förstärks kontrastupplösningen på grund av flera olika parametrar som hänger samman med vävnadens biokemiska egenskaper. Båda metoderna bygger dessutom på skiktteknik, vilket leder till att djupet i bilden inte förloras och att den anatomiska lokaliseringen därmed blir överlägsen jämfört med röntgen. DT ger en mycket god skelettdetalj, till skillnad från MRT där den låga andelen väteprotoner i till exempel kompakt kortikalt ben leder till en mörk bild med sämre upplösning. Vid frågeställningar med fokus på skelettet är DT därför ofta att föredra framför MRT. Fördelar med DT jämfört med MRT innefattar också den kortare undersökningstiden, mindre sederings-/sövningsbehov samt att rekonstruktioner i olika plan, inkluderande 3D-rekonstruk-

tioner, till exempel kan användas inför en operation. Vid fokus på mjukdelslesioner är MRT, med sin överlägsna mjukdelskontrast, ofta att föredra framför DT. Intravenöst administrerad kontrastvätska kan användas för att synliggöra samt differentiera mjukdelspatologi både med DT och MRT. Artrogram kan användas som hjälpmedel, framförallt vid DT-undersökning, för att utlinjera mindre mjukdelsstrukturer som ligament och ledkapsel samt för att utlinjera ledbrosk, men är också en mer invasiv metod. Med MRT kan flera olika sekvenser användas som diagnostiskt hjälpmedel; STIR-sekvensen är ett sådant exempel där fett dämpas (blir mörkt) och patologi med vätskeinhåll lyser upp. Det finns också nya 3D-sekvenser som används inom bland annat muskuloskeletal MRT där man i efterhand kan göra multiplanara rekonstruktioner i vilka plan man vill.

Bog

Röntgen eller DT är att föredra framför MRT vid direkta skelettfrågeställningar

som fraktur, osteokondros och osteoartrit. En fördel med DT i förhållande till röntgen är en bättre utlinjering av omgivande mjukdelar.

Häلتor från bogområdet kan ibland vara svårlokaliserade och härröra från strukturer som ryggmärg, brachiala plexus, ledkapsel, ligament och omgivande mjukdelar. MRT ger en bättre detalj av dessa strukturer jämfört med DT och kan även utlinjera mindre strukturer (som glenohumeralligamenten). Med ökad MRT-användning har till exempel supraspinatus-tendinopati diagnosticerats mer frekvent liksom lesioner i brachiala plexus, som neoplasi och inflammation. (Fig 1 och 2)

Armbåge

En av de vanligaste frågeställningarna inom detta område är armbågsdysplasi, där DT är den rekommenderade modaliteten. I detta komplex ingår patologi i området för mediala processus coronoideus, inkongruens mellan ledytorna, ofullständig slutning av processus anko-

Fig 1: DT av bog med en liten mineralstruktur i anslutning till supraspinatus-senan (röd pil). Notera den goda utlinjeringen av skeletala strukturer.



Fig 2: MRT av bog. Notera den goda utlinjeringen av mjukdelar (supraspinatus-senan röd pil och biceps senan blå pil)

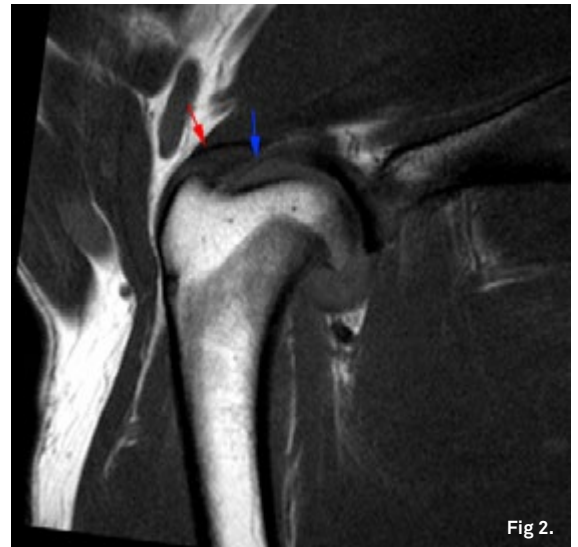


Fig 3.



Fig 4.

Fig 3. DT av fragmenterad medial process coronioideus (röd pil).

Fig 4. DT, med mjukdelsrekonstruktion postkontrast, visar flexor-entesopati med heterogent område i flexorsenan (röd pil) samt liten mineraltäthet vid mediala epikondylen (blå pil).

neus samt osteokondros. Vid lesioner på processus coronoideus kan heterogen bendensitet, fragmentering, sekundära skador på mediala humerus kondylens ledyta och periartikulära pålagringar ses. Det är inte ovanligt att det förekommer mer än en av sjukdomarna som ingår i armbågsdysplasikomplexet samtidigt.

En annan frågeställning, hos framförallt unga spanielhundar, är ofullständig slutning av humerus kondyler med ökad risk för frakturering i området. DT kan rekommenderas även här. Oftast ses en defekt med omgivande skleros på DT-

bilden. MRT har också visat sig kunna detektera dessa skador och har med hjälp av STIR-sekvenser (se ovan) även kunnat förutse frakturer. DT och MRT har bättre sensitivitet och specificitet i jämförelse med röntgen. Bilateral patologi är inte ovanligt, vilket även gäller dysplasin, varför den andra armbågen alltid bör undersökas. Det har också spekulerats i ett eventuellt samband mellan delar av dysplasikomplexet och ofullständig slutning av humeruskondylerna.

Entesopati av mediala flexormuskulaturens infästning på mediala humerusepi-

kondylen kan ge kliniska symtom och ibland beskrivs den även i samband med dysplasikomplexet. Både MRT och DT, helst med kontrast, kan ge god information vid denna frågeställning. (Fig 3 och 4)

Karpus/Tarsus

Detta är komplexa leder där summationer av de olika benstrukturerna kan försvåra diagnos vid röntgen. DT kan vara en stor tillgång för att kunna bedöma utbredningen av skelettskador vid till exempel ett trauma samt för att upptäcka små avulsionsfragment. DT kan också under-

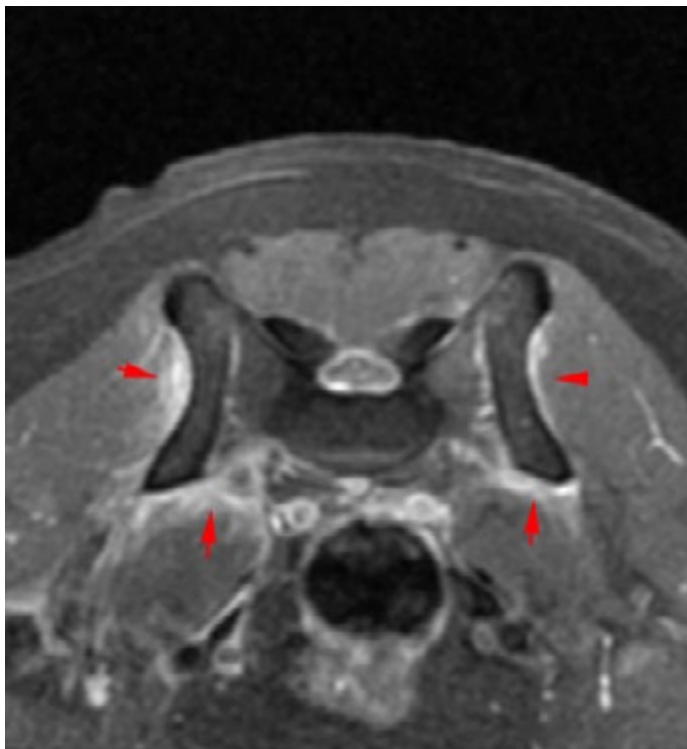


Fig 5: MRT av bäckenområdet som visar kontrastupptag på grund av myosit i omgivande muskulatur.

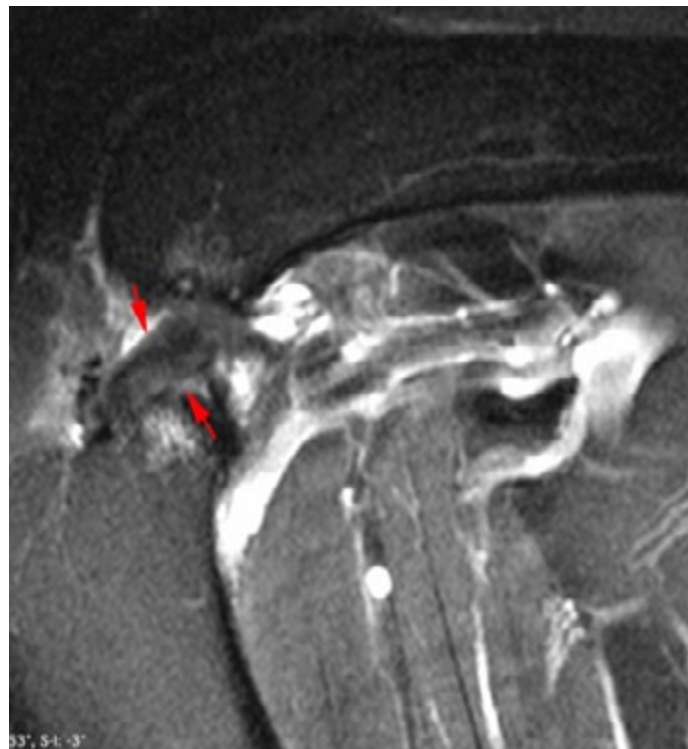


Fig 6: MRT av knäled som visar förtjockat korsband (röda pilar).

lätta diagnostiken vid osteokondrosfrågeställning i tarsus. Osteokondros i området för talus medialis rullkam har liknande utseende som beskrivits i övriga leder på DT; i laterala rullkammen ses ofta större fragment. Patologi i omgivande mjukdelar kan delvis utlinjeras med DT, dock är MRT överlägset i mjukdelsdetaljen.

Tass

Frakturer, neoplasier och infektioner är vanligt förekommande patologier. DT fungerar som ett komplement till röntgen. Flertalet patologier kan presenteras med endast mjukdelssvullnad och med teknikutveckling inom MRT kommer med stor sannolikhet en ökad användning av denna modalitet även på dessa små strukturer ske i framtiden. DT beskrivs som förstahandsval, i jämförelse med MRT, vid främmande kroppfrågeställning i området.

Bäcken

Multipla frakturer i bäckenet är vanligt förekommande efter trauma och DT behövs ofta för att fullständigt kunna ut-

värdera omfattningen av skelettskadorna. Små avulsionsfragment kan också vara svåra att upptäcka med röntgen. Periosteala proliferationer, bendestruktion samt mjukdelsmineraliseringar ses bättre med DT jämfört med MRT, och samtidigt kan en god bedömning av näraliggande mjukdelsstrukturer (lymfknutor, rektum, prostata, uretra) göras vid till exempel tumörfrågeställningar. Bäckenet omges av en stor andel mjukdelsstrukturer där MRT kan vara till hjälp, och som nämnts tidigare kan sekvenser som STIR lysa upp patologi mot en mörk bakgrund. MRT har visat sig vara överlägset som bilddiagnostisk modalitet gällande myositer i till exempel iliopsoas och en ökad andel ischias- och femoralnervstumörer har upptäckts med ökad användning av MRT. (Fig 5)

Knä

Inom humanmedicin används MRT flitigt vid diagnosticering av knäskador. Menisker samt dess ligament, korsband, kollateralligament, långa tåsträckarsenan, popliteussenan, fettkudden, ledvätskan

samt ledbrosk kan tydligt utlinjeras. Korsbandsskador på hund diagnosticeras oftast med en klinisk bedömning samt kompletterande röntgen. Vid osäkerhet om denna diagnos, till exempel vid partiell ruptur, är MRT att rekommendera. En fördel är att även andra lesioner som meniskskador samtidigt kan upptäckas. DT kan ge kompletterande information av knäleden i jämförelse med röntgen men kräver i vissa fall artrogram för säker bedömning och har visat sämre sensitivitet och specificitet vid meniskskador jämfört med MRT. MRT är också att föredra vid till exempel omkringliggande muskelskador såsom gastroknemiusskador. Eventuella implantat (till exempel efter TPLO-operation) kan ge artefakter både med DT och MRT, vilket bör beaktas före undersökningen genomförs. (Fig 6)

Långa rörben

Röntgen är oftast ett fullgott alternativ vid frakturfrågeställningar i de långa rörbenen. DT kan däremot vara till hjälp vid bedömning av felställningar av benaxlar till exempel inför operation. •