

Sederingsrutinens påverkan på resultatet av höftledsröntgen – en pilotstudie

Tove Hjorth

**Handledare: Margareta Uhlhorn
Universitetsdjursjukhuset
Biträdande handledare: Kerstin Hansson
Inst. för Kliniska Vetenskaper**

**Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet**

**Examensarbete 2008:15
ISSN 1652-8697
Uppsala 2008**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Litteraturoversikt	4
Höftledens anatomi och funktion	4
Höftledsdysplasi	4
Avelsprogram mot höftledsdysplasi	5
Sedering vid röntgenundersökning	6
Sedering med medetomidin och butorphanol	7
Sedering med acepromazin	8
Röntgenundersökning av höftlederna	8
Alternativa metoder för bedömning av höftledsdysplasi och risk för utvecklande av osteoartros	9
Pilotstudie	11
Bakgrund	11
Syfte	11
Material och metoder	11
Resultat	12
Observationer vid röntgentillfället	12
Sederingsrutinens påverkan på resultatet	12
Diskussion	13
Tack	17
Litteraturförteckning	18

SAMMANFATTNING

Höftledsdysplasi är en vanligt förekommande, ärftlig utvecklingsrubbnings av höftleden som på sikt leder till osteoartros. För att minska andelen hundar med höftledsdysplasi och välja ut lämpliga avelsdjur screenar man populationen med hjälp av röntgenundersökningar vid lägst 12 månaders ålder. Inför röntgenundersökningen ska hundarna sederas eller sövas så att ”tillräcklig muskelavslappning uppstår”. Olika kliniker använder olika sederingsrutiner inför röntgen och doserna varierar också kraftigt.

Pilotstudien har undersökt om val av sederingsrutin kan påverka resultatet av röntgen i screeningprogrammet mot höftledsdysplasi. Sex unga Golden retrievers har röntgats vid tre tillfällen. Osederade, sederade med acepromazin och sederade med en kombination av medetomidin och butorphanol. De i studien ingående preparaten har olika verkningsmekanismer och både den sederande och muskelavslappande effekten skiljer sig åt. Acepromazin är ett neuroleptikum med ringa muskelavslappande och ingen analgetisk effekt. Kombinerad sedering med medetomidin och butorphanol har djup sederande och muskelavslappande effekt och god analgesi.

Signifikanta skillnader påvisades i resultatet när hundarna röntgades under olika sedering samt utan sedering. Hundarna visade en lägre andel höftledsdysplasi osederade eller sederade på acepromazin än när samma hund sederades på medetomidin och butorphanol. Flera hundar visade även en skillnad i resultatet vid upprepade exponeringar under samma sedering, detta förekom under alla de testade sederingsrutinerna.

Antalet exponeringar var lägre och undersökningstiden kortare vid sedering än om hundarna var osederade. Detta var särskilt tydligt under sedering med medetomidin och butorphanol.

SUMMARY

Hip dysplasia is a common, inherited malformation of the coxofemoral joint that eventually leads to osteoarthritis. Several breeds of dogs are affected and the prevalence varies between different breeds. As part of the effort to reduce the prevalence of hip dysplasia and select dogs suitable for breeding, radiological screening is performed by at least 12 months of age. Before the radiological examination the dog has to be chemically restrained, sedated or anesthetized. The sedation protocol used differs between veterinary clinics.

The impact of sedation method of the screening result for hip dysplasia has been studied. Six young Golden retrievers were radiographed at three times. Without sedation, sedated with acepromazine and sedated with a combination of medetomidine and butorphanol. Acepromazine and medetomidine differs in modes of action, where acepromazine is a neurolepticum with limited effect on muscle relaxation and none on analgesia. The combination of medetomidine and butorphanol results in deep sedation, with a high level of muscle relaxation and analgesia.

The type of chemical restraint showed significant effect on the result of the radiological examination. The prevalence of hip dysplasia was lower in unsedated dogs or when sedated with acepromazine than when the dogs were sedated with the combination of medetomidine and butorphanol. In several dogs the result also differed on repeated examination within the same sedation.

The number of repeat films was lower and the total time needed for examination shorter when the dogs were sedated, especially when sedated with medetomidine and butorphanol.

INLEDNING

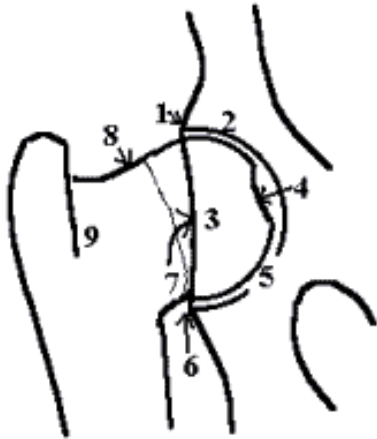
Höftledsdysplasi (HD) är en vanligt förekommande, ärftlig utvecklingsrubbnings hos hund. Avelsarbete bedrivs kontinuerligt för att minska frekvensen höftledsdysplasi och därigenom antalet hundar som får problem med sina höftleder. Målsättningen är att rutinmässigt röntga samtliga hundar av drabbade raser för att fånga upp individer med felaktiga höftleder (SKK, 2004). Idag röntgas inte samtliga hundar och gränsen för vilka hundar som får ingå i aveln varierar mellan olika raser. (SKK avelsdata). Inför röntgenundersökningen ska hunden sederas för att möjliggöra undersökning (SKK, 2004) och flera olika sederingspreparat och doser används idag. Diskussion har förekommit på flera håll om valet av sederingspreparat kan tänkas påverka hundens röntgenresultat och en retrospektiv studie av olika klinikers röntgenresultat har visat att så kan vara fallet (Lindberg, Danell, Audell & Hedhammar 2003). Syftet med den här studien är att se om samma hundar kan få olika röntgenresultat beroende på hur de har sederats och även att se om resultatet kan variera vid flera exponeringar av samma hund under samma sedering. En litteraturstudie har först genomförts för att förstå höftledens konformation, funktion och den omgivande vävnadens påverkan på höftleden, samt hur de i studien ingående sederingspreparaten fungerar.

LITTERATURÖVERSIKT

Höftledens anatomi och funktion

Höftleden, articulatio coxae, är en kulle mellan acetabulum och caput femoris (figur 1). Acetabulum består dels av en konkav slät yta, fascies lunata, samt en inre skrovlig del, fossa acetabuli. Acetabulums kant förhöjs genom fibröst brosk, labrum glenoidale vilket fortsätter i ligamentum acetabulum transversus som överbryggar incisura acetabuli, en inskärning i mediala kanten av acetabulum. Från fovea capitis, ligamentfästet mediallyt på caput femoris, löper ett kort, starkt ligament, ligamentum capitis ossis femoris, vilket fäster i sulcus pubicus intill fossa acetabuli. Detta ligament täcks av synovialmembran liksom insidan av ledkapseln. Ligamentet är hos hund så pass slapt att det vanligen ej brister vid luxation. Ledkapseln är relativt rymlig, jämnt fibrös och innehåller inga ligament som begränsar rörelsen i leden. Höftleden är inbäddad i kraftig muskulatur vilket begränsar dess rörelse till framförallt flexion och extension, även om hunden har relativt stor förmåga till både adduktion och abduktion (Dyce, Sack & Wensing 2002).

Figur 1. Nomenklatur



1. Acetabulums kranio-laterala kant.
2. Acetabulums kraniala utlinjering.
3. Caput femoris
4. Fovea capitis
5. Incisura acetabuli
6. Acetabulums caudala kant
7. Dorsala delen av acetabulum
8. Övergången mellan caput och collum femoris
9. Fossa trochanterica

Bild från OFA: [www.http://www.offa.org/hipproc.html](http://www.offa.org/hipproc.html)

Höftledsdysplasi

Höftledsdysplasi rapporterades första gången av Schnelle år 1935. Det är en ärftlig utvecklingsrubbing som har diagnostiserats hos de flesta raser men är vanligare hos medel- till storväxta hundraser (Audell, 1986. Wallace & Olmstead 1995). Ärftligheten är troligen polygen och man har visat att föräldrarnas, såväl som syskonens och eventuella tidigare avkommors HD-status är av betydelse i bedömningen av om en hund bör användas i avel (Swensson, 1986). En studie har visat att frekvensen dysplasi är högre hos tikar än hos hanhundar för raserna Schäfer, Golden retriever och Sankt Bernard, medan den ej skiljer sig hos andra raser. Arvbarheten varierar mellan olika raser och i olika studier och verkar ligga mellan 0,1-0,6. Även bland friröntgade hundar kan dysplasifrekvensen skilja sig mycket åt mellan avkommorna till olika föräldrar. Samma studie visar också att en förälder med måttlig eller grav dysplasi ger fler dysplastiska avkommor än en förälder med mild

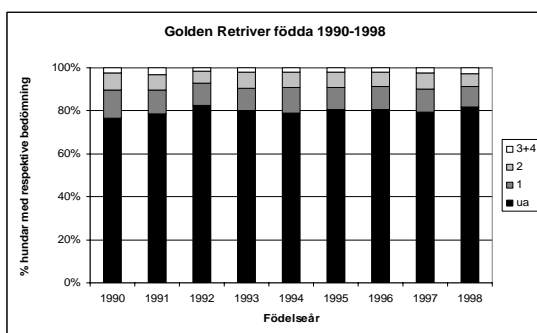
dysplasi (Swenson, Audell & Hedhammar 1997). Miljöfaktorer såsom utfodring och motion har visat sig spela in i utvecklingen av höftledsdysplasi (Smith, Mayhew, Kapatkin, McKelvie, Shofer & Gregor 2001). Hundar som utvecklar sjukdomen har vid födseln radiologiskt normala höfter, men har sedan haft en hög tillväxthastighet. Förändringarna börjar ses radiologiskt någon gång mellan 2 veckors och 4,5 månaders ålder. Hundarna utvecklar en varierande grad av inkongruens, sublaxation och i grava fall luxation av höftleden. Detta leder till en onormalt hög belastning av ledbrosket på caput femoris dorsalsida och dorsala kanten av acetabulum. Det ökade trycket stör den endochondrala benbildningen i acetabulum. Mikrofrakturer kan uppstå i området och bidra till utvecklingen. Sjukdomen leder på sikt till osteoartros i leden (Wallace & Olmstead 1995). En teori finns att instabiliteten beror på en generell onormal slapphet i mjukdelarna kring lederna och att det manifesteras tydligast i just höftleden. (Dyce, Sack & Wensing 2002).

Retrospektiva studier har visat att man har lyckats sänka prevalensen av höftledsdysplasi hos en hundpopulation genom selektion av avelsdjur (Olerth, Busato, Galliard, Flückiger & Lang, 1998). Man har även lyckats visa att det är ekonomiskt försvarbart att göra det. Sedan 1984 har det inom avel av vissa hundraser i Sverige varit krav på att föräldrarna har känd höftledsstatus för att avkommorna ska få registreras i SKK, även om många uppfödare redan innan dess röntgade sina avelsdjur (Swenson Audell, & Hedhammar 1997). Frekvensen dysplastiska hundar varierar mycket mellan olika raser. Medelfrekvensen i USA mellan 1974 och 2006 var allt från 73,9% hos bulldog till 1,0 % hos tysk pinscher. Golden retriever ligger under samma period på i medeltal 20,1%. Antalet dysplastiska hundar har hos många raser sjunkit över samma tid, hos Golden retriever med drygt 30% medan den hos andra raser stigit. Hos raser som har fått ökad frekvens höftledsdysplasi, bland andra flera bulldog- och mastiff-raser finns gemensamt att det i dessa raser endast röntgas ett fåtal individer (OFA, 2007).

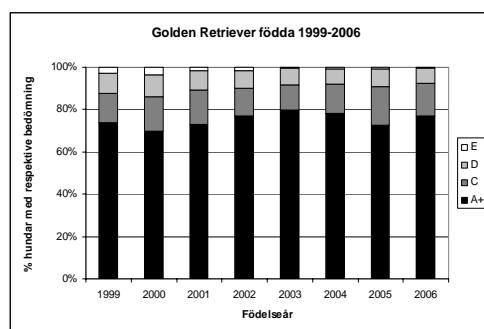
Avelsprogram mot höftledsdysplasi

På sextioalet började vissa länder med avelsprogram mot höftledsdysplasi då man årtiondet innan börjat anse att utvecklingsrubningen var ärftlig. 1974 hölls den första sammankomsten av F.C.I. (Fédération Cynologique Internationale) i Utrecht. Syftet med mötet var att utbyta kunskaper och utarbeta ett gemensamt program som skulle leda till att varje land skulle ha åtminstone en avläsare av röntgenundersökningarna. Ytterligare möten hölls för att följa utvecklingen i respektive land och 1981 beslutade F.C.I. att försöka komma överrens om ett mellan länderna gemensamt klassificeringssystem vid avläsning av röntgenbilderna, vilket man inte lyckades med. Man satte däremot upp ett gemensamt regelverk för bildtagningen, av vilket en del fortfarande gäller och andra delar har förändrats. Från 1983 var det krav på att diagnosen skulle bedömas på två bilder, en med sträckta och en med böjda ben. 1991 ändrades detta till att bedömningen skulle baseras på bilden med sträckta ben och att den med böjda ben eventuellt kunde vara till hjälp. Samma år infördes även krav på att båda patellorna skulle inkluderas i bilden samt att ägaren och veterinären skulle bekräfta att hundens identitet kontrollerats. Det var också nu som veterinären blev ålagd att rapportera huruvida sedering hade används och bekräfta att hunden varit tillräckligt avslappnad (Brass & Paatsma, 1983. F.C.I. 1991). Svenska Kennelklubben

beslutade att anpassa röntgenprogrammet i Sverige till F.C.I:s regler från och med januari år 2000. Hundar födda år 1999 och framåt, samt tidigare födda hundar som röntgats vid högre ålder har avlästs enligt dessa regler. Kennelklubben har i Sverige sammanställt statistik över höftledsdysplasi hos olika raser födda från 1990 fram till idag. Hos Golden retriever har andelen hundar som får användas i avel (ua enligt gamla systemet, A och B enligt nya) sjunkit med i medeltal 6,4% om man jämför hundar födda åren 1990-1998 med hundar födda 1999-2006 (figur 2a och 2b). Under hela perioden har ca 60% av alla födda valpar röntgats men medelåldern vid röntgenundersökningen har stigit något, från i medeltal 14,7 månader 1990-1998, till 15,3 månader under den senare perioden.



Figur 2a. HD-status hos Golden retrievers födda 1990-1998. Data från SKK avelsdata.



Figur 2b. HD-status hos Golden retrievers födda 1999-2006. Data från SKK avelsdata.

Sedering vid röntgenundersökning

Svenska kennelklubben har satt upp krav på att samtliga hundar ska vara sederade så att de är tillräckligt avslappnade vid röntgentillfället (SKK, 2004). Tidigare har det endast rekommenderats internationellt att sedering till tillräcklig muskelavslappning ska ges, men det är sedan augusti 2007 ej längre en rekommendation utan ett krav (Hansson, 2007). Vilket preparat eller kombination av preparat som används vid sederingen är inte reglerat och varierar mellan olika kliniker. En enkätstudie visar att den i Sverige mest använda preparatkombinationen är medetomidin och butorphanol, men sedering med endast medetomidin förekommer, liksom sedering med acepromazin. Hundar röntgas även helt osederade och ibland under anestesi då de varit sövda av annan anledning (Lindberg, Danell, Audell & Hedhammar, 2003). I en studie där man utvärderade alternativa positioneringar vid höftledsröntgen röntgades en del av hundarna två gånger, dels under djup medetomidin sedering och dels under generell anestesi med propofol. Bilderna jämfördes sedan och man kunde inte se någon signifikant skillnad i graden av sublaxation (Todhunter, Bertram, Smith, Farese, Williams, Manocchia, Erb, Dykes, Burton-Wurster & Lust, 2003). När man i en annan stor studie i stället jämfört hundar under allmän anestesi med helt vakna hundar har man sett en signifikant högre förekomst av höftledsdysplasi hos de sövda

hundarna. Det som påverkade resultatet mot fler dysplaster bland dessa var graden av sublaxation och ej utseendet på acetabulum och caput femoris, varför man dragit slutsatsen att det är de avslappnade musklerna som är orsaken (Genevois, Chanoit, Carozzo, Remy, Fau & Viguier, 2006).

När medetomidin och acepromazin har jämförts som premedicinering inför allmän anestesi har man sett att hundar sederade med medetomidin har lägre nivåer av vissa stresshormoner i blodet samt en lägre puls och högre blodtryck än de som sederats med acepromazin. Båda preparaten var i studien kombinerade med butorphanol (Väisänen, Raekallio, Kuusela, Huttunen, Leppäluoto, Kirves & Vainio 2002). Verkningsmekanismerna för sedering med acepromazin jämfört med medetomidin är olika, där acepromazin är ett neuroleptiskt preparat och ej har samma sederande effekt som α_2 -receptoragonisten medetomidin. Hundar sederade med acepromazin reagerar mycket mer på stimuli från omgivningen jämfört med hundar sederade med medetomidin (Kojima, Nishimura, Mutoh, Takao, Matsunaga, Mochizuki & Sasaki 1999).

Sedering med medetomidin och butorphanol

Medetomidin är en α_2 -receptoragonist som genom sin påverkan på α_2 -receptorerna i hjärna och ryggmärg hämmar frisättningen av transmittorsubstanserna noradrenalin och dopamin i synapserna. Effekten i form av sedering, analgesi och muskelavslappning kommer vanligen inom 5-10 minuter efter en intramuskulär injektion. Den biologiska halveringstiden är 55-100 minuter, analgesin vara ca 15-30 minuter och sederingen 1-2 timmar. Atipamezol är en α_2 -receptorantagonist och kan användas för att häva effekten av medetomidin. Patienten vaknar i medeltal inom 8-9 minuter och kan stå ett par minuter senare (Mow & Thøgsen, 1995. Leppänen, McKusick, Granholm, Westerholm, Tulamo & Short, 2006). Den muskelavslappande effekten är individuell (Plumb, 2002). Läggs en opioid, t ex butorphanol, till medetomidinsederingen uppnås en snabbare, djupare och längre sedering, samtidigt som effekten på cirkulation och respiration är jämförbara med endast medetomidinsedering (Kuo & Keegan, 2004). Medetomidindosen kan sänkas från 0,01-0,08 mg/kg beroende på hundens storlek ($1000 \mu\text{g}/\text{m}^2$) (Fass vet. 2007) till 0,01 mg/kg medetomidin samt 0,1 mg/kg butorphanol oberoende av kroppstorlek. Butorphanol är en syntetisk opioid, κ - och Σ -receptoragonist, och μ -receptorantagonist. Den har i sig själv ingen eller en mycket lindrig sederande effekt, men är genom sin påverkan på limbiska systemet i hjärna och ryggmärg ett potent analgetiskt preparat med en duration på mellan 3-4 timmar. Ovan angivna kombination ger enligt två studier god effekt i 71,5 till 80% av fallen och resultatet har blivit snabb, djup sedering med god muskelavslappning (Plumb, 2002. Erichsen, Bohlin & Lindkvist 2002. Leppänen, McKusick, Granholm, Westerholm, Tulamo & Short 2006). Reaktion på smärtstimuli uteblir under mer än dubbelt så lång tid när en kombination av medetomidin och butorphanol används jämfört med när substanserna ges var för sig, vilket tyder på en synergetisk effekt (Leppänen, McKusick, Granholm, Westerholm, Tulamo & Short 2006). Både medetomidin och butorphanol metaboliseras till största delen i levern och utsöndras framförallt via urinen. Metaboliterna har varken sedativ eller analgetisk effekt (Fass vet. 2007. Plumb, 2002).

Sedering med acepromazin

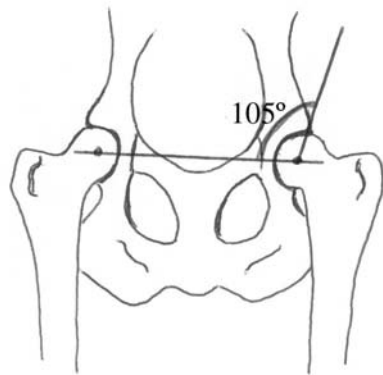
Acepromazin är ett fentiazinderivat med neuroleptisk effekt. Det ger ensamt liten eller ingen analgesi, men potentierar andra analgetika och anestesimedel. Sederande effekt uppnås genom blockering av α -receptorer och postsynaptiska dopaminreceptorer i CNS samt inhiberad presynaptisk frisättning och ökad nedbrytning av dopamin. Den rekommenderade dosen är 0,15-0,3 mg/kg med undantag för boxar som endast ska ges 0,1 mg/kg. Effekt fås inom ca 5-15 minuter efter injektion, beroende av administreringsätt, maximal effekt efter ca 30-60 minuter. Effekten är mycket beroende av patientens stressnivå, både vid administreringen och under anslagstiden. En iterering vid ej önskad effekt ger större risk för biverkningar men inte djupare sedering. Halveringstiden är 4-5 timmar, men effekt kan i enstaka fall kvarstå i över ett dygn. Acepromazin metaboliseras i levern och utsöndras i första hand med urinen, både i konjugerad och okonjugerad form (Plumb, 2002. Fass vet. 2007. Brock, 1994). Acepromazin kan kombineras med en opioid för att uppnå samma sederande effekt med en lägre dos, t ex 0,05 mg/kg acepromazin kombinerat med 0,2 mg/kg butorphanol. Denna lägre dos har ungefär hälften så lång duration, 1-2 timmar (Brock, 1994).

Röntgenundersökning av höftlederna

Det första förslaget till gradering av höftledsdysplasi efter utseende på röntgenbilder kom 1954 (Swenson, 1986). SKK använder sig idag av röntgenundersökning enligt F.C.I:s standard. Hundarna ska vara minst 12 månader vid undersökningstillfället, för vissa storvuxna raser gäller 18 månader (Brass & Paatsama, 1983. SKK, 2004). Åldern har visat sig ha betydelse för resultatet då hundar röntgade vid 24 månaders ålder visar en signifikant högre frekvens dysplasi än hundar röntgade vid 12 månaders ålder (Swenson, Audell & Hedhammar 1997).

Hunden ska placeras i ventrodorsal position. Bakbenen ströks bakåt, parallellt med bordet och vänster och höger femur hålls parallella med varandra samt med ryggraden. Benen ska vridas in så att patella hamnar mitt i fossa trochlearis och exponeras mitt över femurs distala del. Benen får ej lyftas. Sacrum och patellas övre del ska synas på bilden, dock behöver inte hela knälederna eller bäckenet vara med.

Alla bilder ska ha hundens registreringsnummer inröntgat i bilden och höger eller vänster höft ska vara tydligt markerat (SKK, 1999).



Figur 3. Mätning av Norbergs vinkel.

Vid bildavläsningen bedöms anatomin i höftleden, graden av kongruens mellan acetabulum och femurhuvudet samt om osteofyter eller andra förändringar kring leden kan ses. Man mäter även "Norbergs vinkel" som ett hjälpmedel för att bedöma hur väl placerad caput femoris är i förhållande till acetabulum. Denna får man fram genom att dra en linje mellan femurhuvudernas mittpunkter och från respektive mittpunkt till acetabulums

craniolaterala kant (figur 3) (SKK, 1999. Strand, 2002). Lederna klassas efter bedömning enligt F.C.I:s system från A-E, där A och B är normala, respektive nästan normala höfter och C, D och E är lindrig, måttlig respektive grav höftledsdysplasi (SKK, 1999 & 2004) Vinkeln får ej understiga 105° för att hunden ska klassas som A. Anatomien hos individer med radiologiskt felfria höftleder skiljer sig mellan olika raser, varför F.C.I.-systemet antas kunna missgynna vissa raser med liten marginal avseende Norbergs vinkel så att fler hundar bedöms som B i stället för A (SKK, 1999. Strand, 2002). Man kan vid avläsningen även kommentera om hunden har utmärkta leder, slappa leder, osteoartrosförändringar och/eller så kallade övergångskotor. En hund med osteoartrosförändringar kan aldrig bedömas som grad A eller B (SKK, 1999 & 2004).

Alternativa metoder för bedömning av höftledsdysplasi och risk för utvecklande av osteoartros

Alternativa metoder för bedömning av höftleder och risken att utveckla osteoartros har utvärderats. Bland dessa finns olika tekniker för att mäta Distraction Index (DI) som är ett mått på ledens eftergivlighet. Metoden går ut på att man placerar hunden liggande på rygg med benen i 90° vinkel (normal "stå-vinkel") och tar två bilder, en där caput femoris pressas in i acetabulum och en där man genom ett specialverktyg drar ut caput femoris ur acetabulum. Man jämför sedan bilderna för att se om och hur långt leden "slappar" vid en fiktiv "normalbelastning". Skillnaden i caput femoris placering under de båda belastningarna divideras med radien på caput femoris och resultatet är hundens DI. Varje ras har sitt normalvärde och gräns för vad som anses vara en bra höft godkänd för avel. Tekniker som utnyttjar detta sätt att mäta är bland annat PennHIP (University of Pennsylvania Hip Improvement Program), varianter på denna med annorlunda verktyg samt ultraljudsmätning av DI. Fördelen med dessa alternativa metoder anses vara att de kan användas tidigt, redan från 16 veckors ålder, att de är objektiva och att de enligt flera studier anses vara bättre på att förutse om hundarna kommer att utveckla osteoartros (Smith, Mayhew, Kapatkin, McKelvie, Shofer & Gregor 2001). Vid en studie där man jämfört metoder för att mäta DI på åtta månader gamla hundar med samma hundars F.C.I.-resultat som ettåringar har man sett att sensitiviteten för att finna hundar med F.C.I. grad C-E var hög men specificiteten lägre. (Olerth, Busato, Rauch, Weber & Lang 2003). Den låga specificiteten för att genom mätning av DI förutsäga F.C.I.-resultat antas i en studie kunna bero på att F.C.I.-positioneringen maskerar slappheten i lederna genom att fibrerna i ledkapseln vridits vid sträckning av bakbenen (Smith, Biery & Gregor, 1990).

En annan metod för höftledsbedömning är "dorsolateral subluxation (DLS) test". För att få fram DLS-score placeras hunden i bröstläge på röntgenbordet och bakbenen placeras i en fördjupning i bordet, positionerade så att femur får ett normalt "stäläge" i förhållande till bäckenet. Man tar sedan en dorsoventral bild och beräknar hur stor procent av femurhuvudet som täcks av acetabulum. Denna metod har testats med och utan dorsal belastning i form av ett spännband över höfterna, belastningen visade sig signifikant sänka DLS-score, alltså framkalla subluxation av höftlederna. DLS-test hade i en studie något högre sensitivitet och minst lika god specificitet för att förutse utveckling av osteoartros i höftleden som PennHip och OFA-positioneringen

(Todhunter, Bertram, Smith, Farese, Williams, Manocchia, Erb, Dykes, Burton-Wurster & Lust, 2003).

Man har även studerat olika röntgen-, ultraljud-, och palpationstekniker för att redan vid sex till nio veckors ålder kunna förutse risken för utvecklande av degenerativ ledsjukdom hos ett antal hundraser, vilket visat sig svårt. I samma studie såg man att DI uppmätt hos så unga valpar ej överrensstämmer med DI hos samma hund vid ett års ålder (Adams, Dueland, Daniels, Fialkowski & Nordheim 2000).

PILOTSTUDIE

Bakgrund

F.C.I. har sedan 2007 reglerat att samtliga hundar som genomgår röntgenundersökning för kontroll av HD-status ska sederas (Hansson, 2007). I Sverige har det varit krav sedan tidigare att hundarna ska ”medicineras före undersökningen så att de är tillräckligt avslappnade vid röntgentillfället” (SKK, 2004). Vilken sederingsrutin som används är upp till den för undersökningen ansvariga veterinären och både preparat och dos varierar mellan kliniker. Vid en studie jämfördes olika klinikers resultat av HD-röntgen med den sederingsrutin klinikerna uppgivit att de i normalfallet använder. 175 svenska kliniker ingick i studien och resultatet av 5941 röntgenundersökningar studerades. Drygt 80% av hundarna i studien hade röntgats på en klinik som använde endast medetomidin eller en kombination av medetomidin och butorphanol vid undersökningen. 11% av hundarna hade röntgats på klinik som använder acepromazin, och dessa hundar hade en signifikant lägre frekvens höftledsdysplasi. Man såg dock även signifikanta skillnader i HD-resultat mellan kliniker som använde samma sederingsrutin och det förklarar författarna genom att dosen skiljer sig åt mellan kliniker och att klinikernas geografiska läge gör att hundmaterialets kvalitet varierar (Lindberg, Danell, Audell & Hedhammar 2003).

Syfte

Syftet med studien var att få en indikation på om valet av sedering påverkar resultaten av röntgenundersökningen, samt om resultaten varierar även mellan upprepade exponeringar under samma sedering.

Material och metoder

Sex, enligt djurägarna kliniskt friska hundar av rasen Golden retriever, mellan ett och tre år gamla (654-1430 dagar) användes i studien. Hundarna var privatägda och samlades in genom kontakter med uppfödare i Uppsala- och Stockholmsområdet. Alla hundarna hade konstaterad HD-status. Tre av hundarna hade grad C på en eller båda höfterna. Tre av hundarna hade grad A eller B. Vilken sedering hundarna röntgats under vid den för registreringen genomförda undersökningen togs ingen hänsyn till och dessa bilder har ej heller inkluderats i studien. Fyra av hundarna var hanhundar och två var tikar varav en var kastrerad. Två av hundarna med godkända höftleder var halvsyskon men övriga var ej nära släkt.

Hundarna röntgades vid två tillfällen vid Bilddiagnostiska kliniken, Universitetsdjursjukhuset i Uppsala. Vid alla tillfällen positionerades hundarna på bordet av samma röntgentekniker, och samma person höll i bakbenen. Mekanisk fixering av bakbenen användes ej. Om nödvändigt för att hunden skulle ligga still fanns hundens ägare i huvudändan. Vid första tillfället röntgades hundarna först vakna och tre bilder godkända för avläsning togs. Efter varje bild flyttades hunden runt på bordet av den som höll i bakbenen för att sedan inför nästa bild åter positioneras av röntgenteknikern. Efter att tre bilder tagits på vaken hund sederades hunden med medetomidin och butorphanol (Domitor[®] och Torbugesic[®]) i en dos av

0,1 ml/10 kg av vardera preparatet, givet intramuskulärt. När tillräcklig effekt av sederingen uppnåts togs ytterligare tre bilder enligt tidigare beskrivning. Hundarna väcktes sedan med atipamezol (Antisedan[®]) 0,1 ml/10 kg. Sex till fjorton dagar senare sederades hundarna med acepromazin (Plegicil[®]) 0,2 ml/10 kg intramuskulärt och när tillräcklig sederingsgrad uppnåts togs tre bilder. Hundarna positionerades även denna gång om mellan bilderna. De tre exponeringarna tagna under samma sedering kommer här efter att kallas "röntgentillfälle".

Identiteten på bilderna, totalt 54 stycken, togs bort innan avläsning och klassificering enligt F.C.I. Avläsningen gjordes vid ett tillfälle och med bilderna i slumpmässig ordning, av en av SKK:s officiella avläsare av HD-röntgen. Varje höftled bedömdes separat och eventuella kommentarer om bildkvaliteten noterades.

Resultaten av röntgenundersökningarna översattes till en numerisk skala från 1 till 5, där A=1 och E=5 innan en "mixed model" analys av ordinala data (SAS proceduren Glimmix) genomfördes. Man tittade dels på om val av sedering över huvud taget haft effekt på resultatet samt de olika sederingsgradernas påverkan i förhållande till varandra. Det undersöktes också om effekten av sederingen skiljer sig mellan höger och vänster höft. Gränsen för statistisk signifikans sattes till $p=0,05$.

Resultat

Observationer vid röntgentillfället

Antalet bilder som fick tas för att få tre bedömningsbara bilder varierade vid varje röntgentillfälle mellan tre och nio. När hundarna var vakna togs i genomsnitt 6,8 bilder/hund och här fick röntgenteknikern i två fall stå kvar i undersökningsrummet för att bilderna skulle kunna tas. Under sedering med medetomidin och butorphanol togs i genomsnitt 4,0 bilder/hund och vid acepromazinsedering 4,8 bilder/hund. En hund var ej möjlig att röntga varken vaken eller under acepromazinsedering då den inte låg stilla länge nog för att en bild skulle kunna tas, även om röntgenteknikern stod kvar vid bordet när bilden togs. Hunden gick bra att röntga sederad med medetomidin och butorphanol. Hunden uteslöts ur studien och en reservhund togs in.

Av de i studien ingående hundarna upplevdes två hundar avslappnade när de låg helt vakna vid undersökningen. Övriga hundar var mer eller mindre stressade. Antalet exponeringar vid röntgentillfället utan sedering skiljde sig ej mellan hundarna som låg avslappnade på bordet och de som spände sig. Det var ingen skillnad i bildkvalitet på bilderna tagna på vaken respektive sederad hund. Tidsåtgången för röntgenundersökningarna var minst dubbelt så lång på osederade hundar och något längre på acepromazinsederade hundar jämfört med hundar sederade med medetomidin och butorphanol.

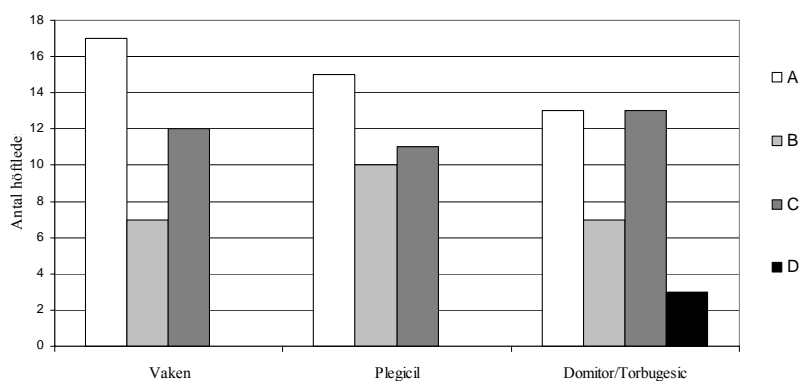
Sederingsrutinens påverkan på resultatet

Resultatet av röntgenundersökningen kan utläsas i tabell 1. Sederingsrutinen verkar ha betydelse för undersökningsresultatet. Höger och vänster höft påverkas i samma grad av sederingsrutinen. När hundarna är sederade med en kombination av medetomidin och butorphanol verkar de klassas med en högre bokstav än när de

sederas med acepromazin eller är osederade. Skillnaderna är signifikanta ($p=0,04$). Acepromazinsederade hundars resultat skiljer sig ej från osederade hundars (figur 4).

Hund		Vaken			Acepromazin			Med/But		
1	Sin	A	A	A	A	A	A	B	A	A
	Dx	A	A	A	A	A	A	B	A	A
2	Sin	B	C	B	B	C	A	A	A	A
	Dx	A	A	C	B	B	C	C	A	B
3	Sin	A	A	A	B	A	A	A	A	A
	Dx	B	C	A	C	C	C	C	B	C
4	Sin	C	C	C	B	B	B	C	C	C
	Dx	C	C	C	B	C	C	C	B	C
5	Sin	B	A	A	A	A	A	C	B	C
	Dx	A	A	A	A	A	A	A	A	B
6	Sin	B	B	B	C	C	C	C	D	D
	Dx	C	C	C	C	B	B	C	C	D

Tabell 1. Resultat. Hund 1-3 har tidigare godkänt resultat. Hund 4-6 har innan denna studie minst en konstaterad C-höft.



Figur 4. Resultatet av de olika sederingsrutinerna.

Vid fyra röntgentillfällen fick samma höftled både bedömningen A och C under samma sedering, detta inträffade under alla tre sederingsrutiner. Vid 14 tillfällen varierade samma höft ett steg, sju av dessa varierade mellan B och C, två varierade mellan C och D och fem mellan A och B. Vid 18 tillfällen fick höftleden samma resultat vid alla tre exponeringarna under samma sederingsrutin.

DISKUSSION

En studie av höftledsröntgen på vakna hundar har visat att 97% av hundarna gick bra att röntga utan att antalet exponeringar blev fler än på sederade eller sövda hundar i kontrollgruppen. Man hade då eliminerat stressade hundar och hundar som visade tecken på aggressivitet innan studien genomfördes. Man accepterade även att hundar som visade obehag i samband med sträckning av höftlederna låg med något mer flexion, samt att bilden togs i exakt det ögonblick hunden sträckt ut benen, vilket kräver att röntgenteknikern som positionerar hunden befinner sig i rummet under exponeringen. Kvaliteten på bilderna av vakna hundar bedömdes som likvärdig med kontrollgruppen sövda och sederade hundar (Farrow & Back, 1989). Att hundar ligger med flexion i höftlederna (så kallade lyftbilder) är inte tillåtet enligt F.C.I.

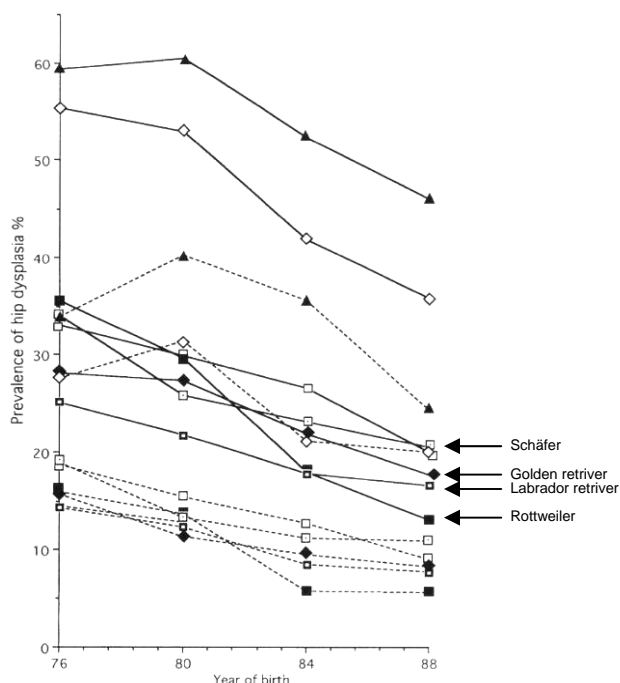
(SKK, 1999) och därför är det inte möjligt att i Sverige komma undan problemet med smärtande höftleder på detta sätt, utan sederig med ett analgetiskt preparat blir i stället nödvändigt för att vissa hundar med dåliga höftleder ska kunna röntgas. Att röntgenpersonalen ska vistas i rummet för att bilderna ska hinna tas innebär en ökad strålning av personalen. När röntgenteknikern i vår studie lämnade rummet i samband med röntgen av vakna hundar hände vid flera tillfällen att hunden dels reagerade på rörelsen i rummet och dels på ljudet av exponeringen eller rörde sig på bordet av annat skäl. Detta medför ökat antal misslyckade exponeringar och därigenom ökad strålning för de som befinner sig i rummet. I vår studie behövde samtliga hundar stöd i huvudändan då de var vakna, fyra hundar behövde även visst stöd under acepromazinsedering om än betydligt mindre än när de var vakna, medan samtliga hundar låg avslappnat under sedering med medetomidin och butorphanol. Detta innebär att sistnämnda kombinationssedering är minst resurskrävande av de alternativ vi provat och utsätter därigenom också minst antal personer för strålning.

Resultatet indikerar att höftledsbedömningen kan påverkas av sederingsrutinen. Kombinationen av medetomidin och butorphanol verkar ge något fler fall av höftledsdysplasi än då bilderna tas av vaken hund eller hund sederad med acepromazin. Man kan dock även se att samma höft kan variera i resultat vid samma tillfälle oavsett sederingsrutin, varför det måste vara flera faktorer än endast sederingen som spelar in. I fyra fall var skillnaden så stor som två steg. Avläsaren kommenterade bilderna vid avläsningen och flera av de bilder som fick ett sämre resultat än när samma hund röntgats på en annan sedering fick det på grund av att höftlederna var något mer subluxerade än på de andra bilderna, även om formen på acetabulum och caput femoris fortfarande var god. Det står därför nära till hands att dra slutsatsen att den muskelavslappnande effekten hos kombinationssederingen med medetomidin och butorphanol kan vara en av anledningarna till att resultatet kan bli annorlunda. Det undersökta hundmaterialet är dock begränsat och rasen anses vara svårbedömd varför utvidgade studier omfattande ett större material och flera raser behövs.

När flera bilder av samma individer avläses vid samma tillfälle är det ofrånkomligt att avläsaren kan identifiera de nya bilderna från samma hund och att det skulle kunna påverka avläsningen. Man har vid en tidigare studie visat att bedömningen enligt F.C.I:s skala kan skilja en hel del mellan avläsare, men att det i ca 72% av fallen inte har någon betydelse för om hunden bedöms som godkänd för avel eller ej (Verhoeven, Coopman, Duchateau, Saunders, van Rijssen & van Bree, 2007). När man har gjort motsvarande mätningar på människor har det visat sig att vissa av de anatomiska strukturer man använder kan vara så svåra att exakt utlinjera på röntgen att bedömningen av bilden kan bli olika vid upprepad läsning av samma bild även av samma avläsare. Detta gällde dock inte acetabulums laterala kant eller centrum på caput femoris (Nelitz, Guenter, Gunkel & Puhl, 1999. Tan, Aktas, Copuroglo, Ozcan & Ture 2001). Det kan för den här typen av studie ändå vara av intresse att upprepa avläsningen, både med samma avläsare och kanske även med en annan för att se om bedömningen av bilderna är konstant. Acetabulums kraniolaterala kant kan eventuellt vara svårdefinierad, i synnerhet om hunden börjar få osteofyter i området. Även den

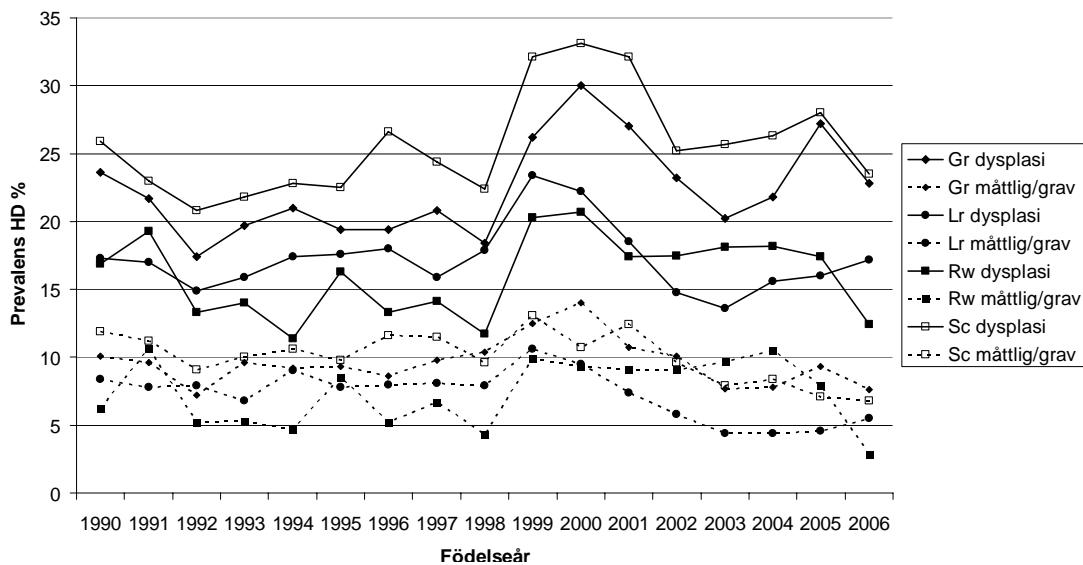
subjektiva uppskattningen av form och kongruens kan tänkas variera från en avläsning till en annan.

Screeningmetoden mot höftledsdysplasi på avelsdjur har tidigare haft god effekt (Swenson, Audell & Hedhammar 1997) och sänkt frekvensen höftledsdysplasi hos flera raser (figur 5). Den relativt stadigt nedåtgående trenden tycks ha avstannat med åren (figur 6). Hos samtliga raser uppstod en topp i andel dysplaster kring år 2000 i samband med omläggningen från gamla till nya avläsningssystemet, vilket kan vara en anledning till att man inte längre kan se samma minskning som man gjorde under de första åren av screeningprogrammet. En annan skäl kan vara att metoden är för grov för att skilja de relativt bra hundarna från varandra. Med screeningmetoden upptäcks hundar med grav dysplasi och kan uteslutas ur aveln lättare än hundar med mild dysplasi. Andelen grava dysplaster har blivit så låg att deras avelsmässiga påverkan på den totala höftledshälsan kan antas vara lägre nu än när programmet startade. Det blir därför allt viktigare att upptäcka även de lindrigare dysplasterna för att nå fortsatt framgång i bekämpandet av sjukdomen. Om dessa hundar blir godkända för avel eller ej påverkas troligen av mer känsliga faktorer såsom positionering och avslappningsgrad. För att få en rättvisare bedömning av hundarna samt sänka frekvensen höftledsdysplasi ytterligare kan man dels standardisera sederingsrutinerna men även ta hänsyn till fler faktorer i val av avelsdjur. Saker som kan vara av intresse är status på fler besläktade individer, till exempel syskon, samt status på avkommor i tidigare kullar. Det kan även diskuteras om en annan metod än F.C.I-positioneringen kanske bör användas för att lättare kunna bedöma slappheten i höftlederna då sträckta leder, oavsett graden av muskelavslappning, kan maskera lateral förskjutning av caput femoris i förhållande till acetabulum (Heyman, Smith & Cofone 1993).



Figur 5. Prevalens höftledsdysplasi hos Schäfer, Golden retriever, Labrador retriever och Rottweiler födda 1978-1988 (Swenson, Audell & Hedhammar 1997, data ursprungligen från SKK avelsdata).

Heldragen linje motsvarar frekvensen dysplasi oavsett grad. Streckad linje motsvarar måttlig och grav dysplasi.



Figur 6. Prevalens höftledsdysplasi hos några av hundraserna i figur 5, födda 1990-2006. Helderagen linje motsvarar frekvensen dysplasi oavsett grad. Streckad linje motsvarar måttlig och grav dysplasi. Gr=Golden retriever, Lr=Labrador retriever, Rw=Rottweiler, Sc=Schäfer. Data från SKK avelsdata.

Hunden som fick uteslutas ur studien visade sig vid avläsningen av bilderna under sedering med medetomidin och butorphanol ha HD grad D samt lindriga pålagringar på båda höftlederna. Anledningen till att hunden inte gick att röntga varken vaken eller på plegicilsedering kan således vara smärta då acepromazin till skillnad från butorphanol har ingen eller mycket liten smärtlindrande effekt. Hunden var innan och efter röntgenundersökningarna mycket lugn och visar enligt djurägaren inga besvär från höftlederna.

Biverkningar som sågs efter röntgenundersökningarna var att två hundar uppgavs ha fått akut diarré efter det första röntgentillfället, vilken höll i sig i ca fem dagar. Det är ingen tidigare rapporterad biverkning av sedering med medetomidin och butorphanol och symptomen uppstod enligt uppgift redan under hemresan, för snabbt för att kunna ha varit någon smitta som plockats upp vid röntgentillfället. Det troligaste är att symptomen uppstod som en stressreaktion på undersökningen, som vi det tillfället bland annat genomfördes på vaken hund.

TACK

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Maggi Uhlhorn för idén till studien och allt stöd och råd under dess genomförande. Tack Anna-Karin Thoresson för ditt oändliga tålamod med trilskande hundar och för din skicklighet som röntgentekniker. Tack Kerstin Hansson för alla tips och den kunskap du har delat med dig av. Tack även alla hundägare och hundar som rest från när och fjärran för att möjliggöra detta.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Audell, L (1986) Höftledsdysplasi – en utvecklingsrubbnig. : *Symposium om ärftligt betingade sjukdomar hos HUND*. SVT supplement 11. s 60
- Adams, W. M. Dueland, R. T. Daniels, R. Fialkowski, J. P. Nordheim, E. V. (2000) Comparisation of two palpation, four radiographic and three ultrasound methods for early detection of mild to moderate canine hip dysplasia. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 41 s 484-490.
- Brass, W. Paatsama, S (1983) *Hip dysplasia – International Certificate and Evaluation of radiographs*. Hanover & Helsingfors: Fédéreation Cynologique Internationale (Scientific Committee)
- Brock, N. (1994) Acepromazine revisited. *Can Vet J*, nr 35, s 458-459
- Dyce, K. M. Sack, W. O. Wensing, C. J. G. (2002). *Textbook of Veterinary Anatomy*. 3. ed. Philadelphia: Saunders. s 91-92, 467-470
- Erichsen, C. Bohlin, H. Lindkvist, K (2001). Domitor[®]/Torbugesic[®] för sedering av hund vid höftledsröntgen. *SVT 52*, nr 5, s 261-263
- Farrow, C. S. Back, R. T. (1989) Radiographic evaluation of nonanesthetized and nonsedated dogs for hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc*. 194 s 524-526.
- F.C.I. (1991) F.C.I.-workshop on Hip Dysplasia in Dortmund on June 14:th 1991. Protokoll.
- Genevois, J-P. Chanoit, G. Carozzo, C. Remy, D. Fau, D. Viguier, E. (2006). Influence of anesthesia of canine hip dysplasia score. *J Vet Med A*. 53 s 415-417
- Hansson, Kerstin. Bilddiagnostiska kliniken, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Personligt meddelande oktober 2007.
- Heyman, S.J. Smith, G.K. Cofone, M. A. (1993) Biomechanical study of the effect of coxofemoral positioning on passive hip joint laxity in dogs. *Am J Vet Res*. 54 s 210-215
- Kojima, K. Nishimura, R. Mutoh, T. Takao, K. Matsunaga, M. Mochizuki, S. Sasaki, N. (1999) Comparisation of sedative effects of medetomidine-midazolam, acepromazine-butorphanol and midazolam-butorphanol in dogs. *Zentralbl Veterinar A*. nr 46 s 141-148
- Kuo, W. C. Keegan R. D. (2004) Comparative cardiovascular, analgetic and sedative effects of medetomidine, medetomidine-hydromorphone and medetomidine-butorphanol in dogs. *Am J Vet Res*. 65, s 931-937
- Lindberg, S. Danell, B. Audell, L. Hedhammar, Å. (2003) Rapport avseende sederingsrutiner vid höftledsröntgen. Uppsala: Institutionen för husdjursgenetik, institutionen för kirurgi och medicin, smådjur, SLU. Lars Audell Veterinär AB.
- Leppänen, M. K. McCusick, B. C. Granholm, M. M. Westerholm, F. C. Tulamo, R. Short, C. E. (2006) Clinical efficacy and safety of dexmedetomidin and buprenorphine, butorphanol or diazepam for canine hip radiography. *J Small Animal Pract*. 47 s 663-669
- Mow, T. Thøgsen, C (1995) Veterinært farmakologikompendium. Frederiksberg: Jordbrugsforlaget. s 127, 150-151, 170-172
- Nelitz, M. Guenter, K-P. Gunkel, S. Puhl, W. (1999) Reliability of radiological measurements in the assesment of hip dysplasia in adults. *The British J of Rad*. 72 s 331-334

- OFA - Orthopedic Foundation for Animals. Hemsida [online] (2007-09-25) Tillgänglig: <http://www.offa.org/hipstatbreed.html>, <http://www.offa.org/hipgrade.html> [2007-09-25]
- Olerth, S. Busato, A. Gaillard, C. Flückiger, M. Lang, J. (1998) Epidemiologic and genetic studies of canine hip dysplasia in a population of Labrador Retrievers: a study over 25 years. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 105 s 378-383.
- Olerth, S. Busato, A. Rauch, M. Weber, U. Lang, J. (2003) Comparisation of three distraction methods and conventional radiography for early diagnosis of canine hip dysplasia. *J Small Animal Pract.* 44 s 524-529
- Plumb, D. C. (2002) *Veterinary Drug Handbook.* 4. ed. Ames: Iowa State Press. s 2-5, 111-113, 505-507
- SKK (1999) Nya regler för röntgenundersökning av höftleder och nya avläsningsnormer från år 2000.
- SKK (2004) Information om röntgenkontroll av leder. Spånga: Svenska kennelklubben.
- Smith, G.K. Biery, D.N. Gregor, T.P. (1990) New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint in the dog. *J Am Vet Med Assoc.* 196 s 59-70
- Smith, G. K. Mayhew, P. D. Kapatkin A. S. KcKelvie, P. J. Shofer, F. S. Gregor, T. P. (2001) Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in German Shepard Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers and Rottwielerers. *J Am Vet Med Assoc.* 219 s 1719-1724
- Strand, T (2002) Höftledsdysplasi, en litteraturstudie samt pilotstudie angående rasspecifika skillnader i höftledens konformation hos hund. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för klinisk radiologi. Examensarbete.
- Swenson, L. (1986) Betydelsen av föräldradjurens egenstatus för uppkomsten av höftledsdysplasi hos avkomman. In: *Symposium om ärftligt betingade sjukdomar hos HUND.* SVT supplement 11. s 64-67
- Swenson, L. Audell, L. Hedhammar, Å. (1997) Prevalence and inheritance of and selection for hip dysplasia in seven breeds of dogs in Sweden and benefit:cost analysis of a screening and control program. *J Am Vet Med Assoc.* 210 s 207-214
- Tan, L. Aktas, S. Copuroglu, C. Ozcan, M. Ture, M. (2001) Reliability of radiological parameters measured on anteroposterior pelvis radiographs of patients with developmental dysplasia of the hip. *Acta orthop Belg.* 67 s 374-379
- Todhunter, R. J. Bertram, J. E. Smith, S. Farese, J. P. Williams, A. J. Manocchia, A. Erb, H. N. Dykes, N. L. Burton-Wurster N. I. Lust, G. (2003) Effect of Dorsal Hip Loading, Sedation, and General Anesthesia on the Dorsolateral Subluxation Score in Dogs. *Vet Surg.* 32 s 196-205
- Vernhoeven, G. Coopman, F. Duchateau, L. Saunders, H. van Rijssen, B. van Bree, H. (2007) Interobserver agreement in the diagnosis of canine hip dysplasia using the standard ventrodorsal hip-extended radiographic method. *J Small Animal Pract.* 48 s 387-393
- Väisänen, M. Raekallio, M. Kuusela, E. Huttunen, P. Leppäluoto, J. Kirves, P. Vainio, O. (2002) Evaluation of the perioperative stress response in dogs administered medetomidine or acepromazine as part of the preanesthetic medication. *Am J Vet Res* nr 63 s 969-975
- Wallace, J. L. Olmstead, M. L. (1995). Disabling Conditions of the Canine Coxofemoral Joint. In: Olmstead, M. L. *Small animal orthopedics.* s. 365-375. St. Louis: Mosby.

