



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Effekt av sederingsrutin och vikt på höftledsröntgen hos hund

Josefine Eriksson



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjursgenetik

Effekt av sederingsrutin och vikt på höftledsröntgen hos hund

Impact of sedation method and weight on the radiographic assessment of hip dysplasia in dogs

Josefine Eriksson

Handledare:

Sofia Mlam, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Examinator:

Erling Strandberg, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Omfattning: 30 hp

Kurstitel: Examensarbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0557

Program: Agronomprogrammet – Husdjur

Nivå: Avancerad, A1E

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2011

Serienamn, delnr: Examensarbete 346
Institutionen för husdjursgenetik, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: höftledsdysplasi, sederingsrutin, hund

Key-words: dogs radiography hip dysplasia sedatives

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Innehållsförteckning	1
Summary	3
Sammanfattning	5
Inledning	7
Litteraturstudie	8
Höftledens anatomi	8
Ärftlighet och förekomst	9
Olika bedömningsmodeller för HD världen över	10
Sedering	12
Foder- och viktpåverkan	13
Ålder vid röntgen	13
SKK:s genetiska hälsoprogram	14
Avelsprogram	14
Material och metoder	16
Deltagande raser	16
Preparat	17
Statistiska analyser	18
Resultat	20
HD-förekomst rasvis	20
Arbetande raser	20
Tyngre raser	21
Retrievers	22
Vilken risk löper de olika raserna att drabbas?	23
Sederingspreparatens användning och effekt på HD	24
Användningsfrekvens	24
HD-frekvens fördelat på sederingsmetod	24
Odds ratio för sederingsmetod	25
Ålder och vikt vid röntgen	26
Genomsnittlig ålder och vikt vid röntgen, redovisat per ras	26
Genomsnittlig vikt per HD-grad	27
Hundar med fler än ett röntgenresultat	28
Andel omröntgade per ras, samt acepromazinanvändning vid första och andra röntgentillfället	28
HD-frekvens vid första och andra röntgentillfället	29
Hundar röntgade före ett års ålder	30
Frekvens per ras och sederingsmetod	30
Sederingsmetodernas fördelning av bedömningar	31
Könets inverkan	31
Fördelning av hundar med HD, per ras och kön	31

Odds ratio för kön inom ras	32
Avläsare	33
Avläsarfrekvens och fördelning av bedömningar	33
Diskussion	34
Slutsats	37
Referenser	38

SUMMARY

The aim of the study was to investigate whether the sedation method had an effect on the screening result for hip dysplasia (HD). Another aspect considered was if the dog's weight had an impact on the results. This study was a follow up on the results from an earlier study of sedation routines in Swedish dogs. The breeds included in this study were the same as in the earlier one; German shepherd, Bernese mountain dog, Boxer, Newfoundland, Rottweiler, Saint Bernard, Golden and Labrador Retriever. The analyses were based on data provided by the Swedish Kennel Club (SKC), and included information on all dogs in the SKC database of the concerned breeds screened for HD during 2004-2010. The information included age, weight, registration number of the dog and its parents, hip status, clinic, gender, breed and sedation method. HD is a polygenic trait which means that the phenotype is affected by both genes and environmental factors. A dysplastic hip has a poorly fitted hip socket, which often leads to arthritis and suffering in affected dogs. Environmental factors that can have an impact on whether a dog develops dysplasia or not are for example feeding, weight, age at screening and sedation method. The disease is more common in heavy, large breeds than in small ones. The reason for that can be how fast growing the breed is, and also which size and weight it has. How successful the breed club has been in trying to select healthy dogs to decrease the frequency of HD is another reason for certain breeds to be more commonly dysplastic than others. The heaviest and largest breeds in this study, Newfoundland and Saint Bernard, were found to be the ones with highest frequency of hip dysplasia. Labrador Retriever, Rottweiler and Bernese mountain dog were the healthiest ones, regarding hip status, of the breeds included in the study. In 2000, the SKC decided to join the FCI protocol for examination and grading of HD. The FCI grading scale has five classes, A to E, and is commonly used in European countries. The grades A and B means that the dog is free from dysplasia and C, D and E means mild, moderate and severe HD, respectively. For the screening result to be official, the dog must be at least 12 months old. For some giant breeds such as Newfoundland and Saint Bernard the limit is 18 months. Another requirement is that the dog is sedated during the screening procedure. Information on which sedation method that has been used on each individual dog has been recorded by the SKC since 2004. Today the sedation method used is decided by the individual veterinary clinics that the dog owner chooses to use. This means that several sedation methods are in use. In the analyzes sedation methods were divided into six different groups, medetomidine and butorphanol, medetomidine, acepromazine, dexmedetomine and butorphanol, dexmedetomine and "others". The sedation methods that were used in less than 2 % of the participating dogs were sorted into "others". The sedation methods works in different ways, but most of them both calm the dog, makes it easy to handle and relaxes its muscles. Acepromazine differs from the others by just calming the dog, but the muscle tonus stays intact. Analyzes showed that dogs that were given acepromazine had a lower risk of being diagnosed with HD than the dogs that had undergone a more heavy sedation. Other factors that might have an effect on the development of HD were also analyzed. The weight of the dog had a significant effect on HD, and a tendency towards a correlation between increasing weight and dysplastic hip joints

could be seen. However, dogs with the most severe type of dysplasia, E, deviated from this tendency. Earlier studies suggest that a dog that is given a restricted diet and kept in good condition is more likely to stay healthy and not develop HD. Whether the sex had an impact on the development of HD has been studied earlier with various results. In this study the effect of the sex on HD differed between breeds and no clear pattern could be seen. During the time period that the data was collected the SKC had five different panelists evaluating radiographs. The analyses showed a significant effect of panelist on HD. To be able to adjust for the impact of systematic environmental effects and decrease the prevalence of HD more efficiently, the suggestion is to base the selection on BLUP breeding values rather than on phenotype.

SAMMANFATTNING

Studiens syfte var att undersöka om och hur sederingsrutinen påverkade resultatet vid höftledsröntgen hos ett antal raser. Ytterligare aspekter som undersöktes var vikt, kön, ras samt avläsarens påverkan på höftledsstatusen. Projektet var en uppföljning av en tidigare studie, och det var samma deltagande raser som i den föregående studien: schäfer, berner sennen, boxer, newfoundland, rottweiler, sankt bernard, golden retriever och labrador retriever. Undersökningen baserades på data tillhandahållen av Svenska Kennelklubben (SKK), och omfattade information om samtliga hundar som röntgats för HD-status under 2004-2010. Informationen inkluderade ras, ålder och vikt vid röntgen, kön, klinik, registreringsnummer för individen och dess föräldrar, avläsare, samt höftledsstatus. Höftledsdysplasi (HD) är en polygen egenskap vilket innebär att fenotypen påverkas av såväl flera olika gener som av olika miljöfaktorer. En dysplastisk höft har som regel en illa passade höftkula, där broskbildning genererar benpålagringar som i sin tur framkallar smärta och lidande hos den drabbade hunden. Faktorer som kan påverka höftledens utveckling är hundens vikt, kön, ras samt fodrets innehåll och mängd. Hundens ålder vid röntgen samt val av sederingsmetod kan påverka röntgenresultatet. Olika raser drabbas olika hårt av sjukdomen, dels beroende på storlek och tillväxttakt och dels beroende på hur framgångsrik man varit i avelsarbetet för att minska på förekomsten av HD. Studien visade att de två tyngsta raserna, sankt bernard och newfoundland, hade högst frekvens av HD. Labrador, rottweiler och berner sennen hade lägst andel drabbade hundar av raserna inkluderade i studien. År 2000 anslöt sig SKK till FCI:s bedömningssystem för HD. Bedömningsskalan är femgradig, A till E, och tillämpas i de flesta europeiska länder. A- och B-bedömning innebär att hunden är fri från dysplasi medan C, D, E innebär mild, måttlig och grav dysplasi. För att få ett officiellt röntgenresultat krävs det att hunden är minst 12 månader, för några storvuxna raser såsom sankt bernard och newfoundland gäller 18 månader, samt att hunden är sederad. Vilken sederingsmetod som använts har registrerats av SKK för varje hund sedan 2004. Idag väljs sederingsmetod av den klinik hundägaren väljer att vända sig till vilket innebär att det är en rad olika preparat som används. En deskriptiv analys av materialet ledde till en indelning med sex olika grupperingar av sederingsmetoder baserat på verksamt substans, medetomidin och butorfanol, medetomidin, acepromazin, dexmedetomidin och butorfanol, dexmedetomidin och "övriga". I "övriga" sorterades de preparat in som användes till mindre än 2 % av de deltagande hundarna. Verknings sättet hos de olika preparaten skiljer sig åt, vanligtvis verkar preparaten sövande och muskelavslappande. Acepromazins verknings sätt avviker från övriga genom att hunden behåller sin muskeltonus men blir avspänd och lätthanterlig. De statistiska analyserna visade att hundar som sederats med acepromazin löpte lägre risk för HD än hundar som sederats med övriga preparat i studien. Könets inverkan på risken för att drabbas av dysplasi har undersökts i flera tidigare studier, utan samstämmiga resultat. I denna studie tycktes det vara rasbetingat snarare än en tydligt genomgående trend av att ena könet i högre utsträckning var mer drabbat av HD än det andra. Hundens vikt hade en signifikant inverkan på röntgenresultatet och det kunde ses en tendens till korrelation mellan ökad vikt och dysplasi. Dock avvek hundar som bedömts E-höfter från övriga, varför ingen klar slutsats kunde dras. Tidigare studier har

dock visat på en lägre förekomst av HD hos hundar som får en kontrollerad foderstat och hålls slanka. Under perioden för insamlande av data hade SKK fem auktoriserade avläsare av röntgenbilder. De statistiska analyserna visade att det fanns signifikant påverkan av avläsare. För att möjliggöra korrigering för inverkan av icke-genetiska faktorer på röntgenresultatet samt mer effektivt minska förekomsten av HD bör selektionen baseras på avelsindex beräknade med BLUP hellre än på hundens fenotyp.

INLEDNING

Höftledsdysplasi (HD) är ett utbrett och vanligt problem som orsakar mycket smärta och lidande hos våra hundar. Trots många års aktivt avelsarbete för att minska förekomsten är det fortfarande alltför många hundar som drabbas (Fries & Remedios, 1995). Som de flesta vet är det inte bara hunden som lider då den är sjuk utan det innebär ofta även oro och stress för ägaren. Utöver denna känslomässiga påverkan medför HD ofta ökade kostnader i form av veterinärvård och sjukgymnastik (Agria). En dysplastisk höft kan även innebära att hundens fysiska aktivitet måste begränsas och i värsta fall kan det betyda en alltför tidig avlivning (Leppänen & Saloniemi, 1999, Malm et al., 2010).

En anledning till att det är så svårt att minska förekomsten av HD är att det inte bara är ärftligt utan också påverkas av olika miljöfaktorer. Faktorer som kan påverka resultatet vid höftledsröntgen är bland annat hur hunden utfodras, ålder och vikt på hunden när den röntgas, kön och sederingsmetod.

År 2003 påbörjades en studie vid Sveriges lantbruksuniversitet rörande sederingsrutinens inverkan på resultatet vid röntgen av höftleds- och armbågsdysplasi (ED) hos åtta utvalda raser (Malm et al., 2007). Studien baserades på en enkät avseende sederingsrutiner, skickad till samtliga veterinärkliniker i Sverige som utför höft- och armbågsledsröntgen. Studien visade att det fanns en effekt av sederingsmetod på HD men inte på ED och därför görs nu en uppföljning av sederingsrutinens inverkan på resultatet av höftledsröntgen. Till skillnad från föregående studie, som baserades på uppgifter om sedering per klinik, så omfattar materialet nu även information om använt sederingspreparat på varje enskild individ som sedan 2004 registreras för varje hund och uppgifterna finns tillgängliga via SKK:s hunddata. En ytterligare faktor som nu finns tillgänglig för analys är hundens vikt vid röntgen, vilket började registreras 2005.

Syftet med studien var att undersöka om och hur sederingspreparat samt hundens vikt påverkar resultatet vid höftledsröntgen hos åtta raser. Andra faktorer som även de inkluderades i analyserna var ras, kön och ålder.

LITTERATURSTUDIE

Höftledens anatomi

Höftleden är en så kallad kulled som binder samman hundens bakben med resten av kroppen. I slutet på lårbenet sitter ledkulan som fäster i bäckenet. Håligheten där ledkulan fäster kallas för *acetabulum*, och hos en hund fri från dysplasi är ledkulan väl lämpad i storlek och form för att passa i bäckenet och kan även rotera fritt i ledskålen (Case, 2005, Akers et al., 2008). Höftleden är en flexibel led som tillåter rörelse i flertalet riktningar (Akers et al., 2008). Ledkapseln, som består av bindväv, hjälper till att stabilisera och hålla samman höftleden.

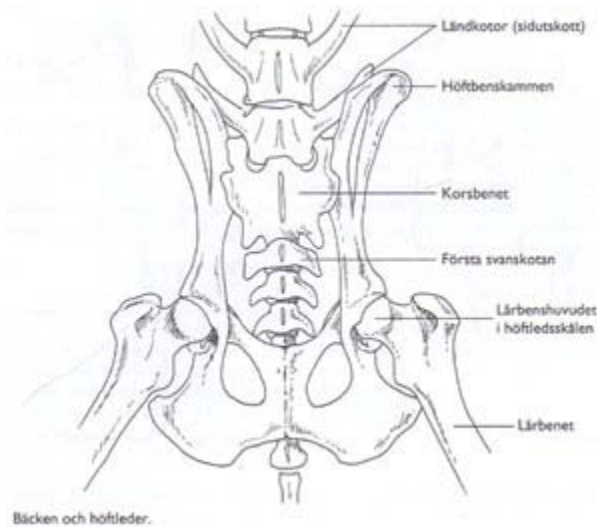


Bild1: Ettore´s kennel

En hund med dysplastiska höfter har en kulled som inte omsluts korrekt av ledskål och sjukdomstillståndet orsakas till stor del av slapphet i den omliggande muskulaturen, i bindväven och i ligamenten som ska verka stabiliserande kring höftleden. Höftledens kula stöts inte optimalt av ledskålen vilket resulterar i att leden blir överrörlig (Case, 2005, Akers et al., 2008). Det är hur väl ledkulan passar som avgör hur grav ledförändringen blir (Lindholm, 2008). Om det hos en ung individ finns en slapphet mellan höftledens kula och ledskål ökar risken för att hunden utvecklar HD när den blir äldre (Henricson et al., 1966, SKK, 2008). En höftled bär stor del av kroppens vikt och utan stabilitet från omliggande vävnader kompenserar kroppen genom förändringar av ledkapsel och kula (Case, 2005). När leden ändrar form slits brosket ned i den skadade leden och det bildas benpålagringar, artros. Tillståndet är smärtsamt för hunden och orsakar ofta olika grad av hälta hos hunden (Case, 2005, Akers et al., 2008, Lindholm, 2008, OFA, 2009). Broskförslitningen går inte att se genom röntgen, men benpålagringarna som följer går att urskilja, och dessa är ofta ett gott mått på hur utbredd broskförslitningen i leden är (SKK, 2008). För kroppen är pålagringarna ett försvar för att skydda sig mot förslitning av ledkapseln,

och hundar påverkas i olika grad men förtjockningen av ledkapseln leder i de flesta fall till minskad rörlighet och smärta (Lindholm, 2008). Dessa benpålagringar blir oftast värre och mer utbredda ju äldre hunden blir (SKK, 2008). När höftleden mister sin stabilitet och höftkulans position ändras kallas det *subluxation*; vilket beskrivs som en icke fullständig ledurvridning (Case, 2005). Graden av subluxation, eller slapphet i leden, hos den unga hunden har ett samband med utvecklandet av HD (Henricson et al., 1966, Kealy et al., 1997). Flückiger et al (1998) påvisade även de att en hund med slapp höftled löpte högre risk att drabbas av HD. I studien sågs skillnader mellan raser, labrador retriever stack ut från övriga raser i studien och visade ett särskilt starkt samband mellan graden av subluxation och utvecklande av HD. Att tendenser till slapphet i höftleden tycks kunna variera mellan raser visade även Malm et al. (2007) som såg en högre förekomst av slapphet i leden hos berner sennen och rottweiler, medan det var mer ovanligt hos schäfer och newfoundland. Ledslapphet som observeras då hunden är sederad behöver heller inte nödvändigtvis betyda att det är samma typ av slapphet som orsakar en dysfunktionell led (Malm et al., 2007). Madsen et al (1991) betonar vikten av att notera eventuell slapphet hos leder, och ser detta som ett viktigt framtida forskningsområde, samt ett verktyg att använda sig av i avelsprogram för att minska HD.

Ärftlighet och förekomst

De genetiska förutsättningarna för att utveckla HD är medfött men rubbningen hos leden utvecklas i regel hos drabbade hundar under deras sex första månader i livet, och symptom hos gravt ansatta djur kan synas redan hos hundar under året (Hedhammar et al., 1979, Case, 2005). HD är en polygen egenskap, vilket innebär att fenotypen påverkas av såväl flera gener som miljöfaktorer (Henricsson et al., 1965, Brass, 1989, Swenson et al., 1997, Janutta et al., 2006, Malm et al., 2008). Sjukdomen tycks framförallt drabba storvuxna, tyngre raser, och vanligast är att båda höftlederna är drabbade men det händer att endast den ena höften är dysplastisk (Brass, 1989, Case, 2005). Sjukdomen har dels en genetisk bakgrund men hur illa drabbat djuret blir påverkas även av dess omgivning och uppväxtmiljö (Henricson et al., 1966, Hedhammar et al., 1979, Swenson et al., 1997b). För att minska förekomsten av HD röntgas höftlederna och avelsdjur väljs ut baserat på resultatet, urvalsintensiteten skiftar mellan länder (Mäki et al., 2002).

SKK började registrera information om röntgade hundars HD-status redan år 1976, och sedan 1983 har det varit möjligt för uppfödare att ta del av denna information rörande föräldrar, syskon och avkommor till tilltänkta avelsdjur (Swenson et al., 1997). När man väljer avelsdjur för kommande parningar är det viktigt med denna typ av information då HD har visat sig ha en hög arvbarhet. Olika studier har skattat arvbarheten i intervallet 0,3 till 0,6 (Hedhammar et al., 1979, Swenson et al., 1997b, Mäki et al., 2000, Wood et al., 2002, Malm et al., 2007). Enligt Orthopedic Foundation For Animals (OFA) i USA varierar förekomsten hos olika raser mellan 0-73 %. Den hårdast drabbade rasen är Amerikansk Bulldog, och bland de minst drabbade

raserna återfinns flertalet vinthundar, alltså raser av lättare typ (OFA, 2009). Trots att det verkar som att stora raser lider av åkomman i större utsträckning än små hundar kan det vara så att även hundar av mindre typ har dysplastiska höfter men att de tack vare sin ringa storlek inte får några problem (Martin et al., 1980). Studierna på området görs i regel på storväxta raser så hur drabbade mindre raser är inte studerat i särskilt stor omfattning. En studie som gjordes på 80-talet kunde dock visa att av de dvärgpudlar som ingick var 25 % drabbade av dysplasi (Martin et al., 1980).

Olika bedömningsmetoder för HD världen över

Idag finns det tre internationellt utbredda system för bedömning av HD baserat på röntgen: FCI, Fédération Cynologique Internationale, OFA, Orthopedic Foundation for Animals och BVA/KC, British Veterinary Association/The Kennel Club (Flückiger, 2007, Genevois et al., 2007).

FCI har en femgradig bedömningsskala och används i många europeiska länder. Höften bedöms utifrån Norbergs vinkel, graden av sublaxation, form och djup på höftleden och hur väl ledkulan passar i höftbenet. År 2000 beslutade SKK att ansluta sig till FCI-systemet för bedömning av HD (SKK, 2008, Lindholm, 2008, Malm et al., 2007). Graderingsskalan ändrades från sifferbedömning, utan anmärkning (ua) och sedan stigande 1-4, till den femgradiga bokstavsskala som används idag vid bedömning av höftlederna (SKK, 2008, Lindholm, 2008). Skalan sträcker sig från A till E, där A och B är friska höfter medan C till E innebär lindrig, måttlig samt grav HD.

A normala höftleder grad A

B normala höftleder grad B

C lindrig dysplasi- den mildaste formen av dysplasi, ledhålan har nästintill normal storlek och form men ledhuvudet passar inte in exakt in i ledhålan.

D måttlig dysplasi- en måttlig form av dysplasi där ledhålan är märkbart grund och ledhuvudet passar illa och går lätt att skjuta ur läge.

E höggradig dysplasi- en kraftig dysplasi där ledhålan är mycket grund och ledhuvudet ligger ofta glappandes på ledhållans kant.

(SKK, 2008)



Bild 2 Frisk höftled Grad A (SKK, 2008)



Bild 3 Dysplastisk höftled Grad C (SKK, 2008)

Innan Sverige införde FCI-systemet gjorde man HD-bedömningen, utifrån höftledsskålens djup och hur väl ledkulan passade i denna, idag görs även en mätning av Norbergska vinkeln (Lindholm, 2008). Norbergs vinkel mäter höftledens status med hjälp av grader, där 75 grader motsvarar en helt urvriden höft medan 115 grader motsvarar en frisk höftled (Mateescue et al., 2006).



Bild 4: Labradorklubben

När Norbergs vinkel används som referensram vid HD-bedömning så måste hunden vara sederad vid röntgen (Genevois et al., 2006). Vid röntgen placeras hunden på rygg och det bakre benparet sträcks bakåt (Flückiger, 2007, Malm et al., 2007). Att lyckas ta en röntgenbild som är korrekt och avläsbar är inte helt enkelt. Genevois et al. (2007) undersökte över 7000 bilder och enligt dem var upp till var tredje inte utförd enligt föreskrifterna och således icke bedömningsbar. Slutsatsen som drogs var att röntgen av höftleder bör utföras av personal med specialkompetens på området, företrädesvis en veterinär.

I de fall där vänster och höger höftled får olika bedömningsgrad kategoriseras hundens HD-status alltid som den sämre av dessa två (Malm et al., 2007). För att eventuell slapphet inte ska kunna döljas av hundens muskulatur måste hunden enligt FCI vara sederad vid röntgentillfället (SKK, 2008, SKK, 2010).

OFA är en kanadensisk-amerikansk organisation, och har en sjugradig bedömningskala. De hundar som bedöms ha normala höfter har tre grupperingar, ”excellent”, ”good” eller ”fair” och de dysplastiska har även de tre olika indelningar, ”mild”, ”moderate” eller ”severe”. Den sjunde bedömningen ”undetermined/borderline” får de hundar som inte går att bedöma eller ligger på gränsen mellan två bedömningar. Dessa hundar rekommenderas en omröntgen efter sex månader. Enligt OFA:s bestämmelser måste hunden vara minst två år för att erhålla ett officiellt resultat. Om hunden bedöms ha friska höfter blir resultatet tillgängligt för allmänheten men om den bedöms som dysplastisk får ägaren själv bestämma om informationen ska vara åtkomlig.

BVA/KC-bedömningen används i England, Irland och Australien. Höfterna bedöms utifrån nio olika punkter, såsom sublaxation, Norbergs vinkel och hur ledkula och höft är utformad. Varje punkt poängsätts på en skala från 0 till 6, där 0 är den ideala och 6 den sämsta bedömningen. Sedan läggs poängen för båda höftlederna ihop och summan man får är också hundens höftledsbedömning (Flückiger, 2007, Genevois et al., 2007).

Sedering

Som tidigare nämnt måste hundar i Sverige, och andra FCI-anslutna länder, vara sederade för att få ett officiellt röntgenresultat. Preparaten har olika verksamma substanser och verkar på olika sätt. Preparat med medetomidin eller dexmedetomidin som verksamma substanser är muskelavslappande genom att hämma transmittorsubstanser i nervändarna. Plegicil, med acepromazin som verksamma substans, sederar hunden genom att blockera receptorer på hjärnans nervceller. Hunden blir avspänd och lätthanterlig men substansen verkar inte muskelavslappande och därför är det större risk att en slapp led döljs vid röntgen (Lindholm, 2008).

Dexmedetomidin och medetomidin är båda preparat som är lämpliga att kombineras med butorfanol, och resulterar i en hund med tillräcklig muskelavslappning för att utföra en korrekt röntgen av höfterna (Leppänen et al., 2006). I en studie som syftade till att undersöka sederingseffekterna av medetomidin och butorfanol, både enskilt och gemensamt, sågs en signifikant skillnad i sederingseffekt då preparaten kombinerades jämfört med när de användes var och en för sig (Girard et al., 2010). Då medetomidin användes som enda sedering sågs ingen signifikant sederingspåverkan, men då detta resultat skiljer sig från andra studiers så är det inte troligt att det endast är butorfanol som står för den sederande effekten då preparaten kombineras. Dexmedetomidin är ett preparat som lämpligt att använda för behandlingar när djuret bör vara måttligt till kraftigt sederad (Granholm et al., 2007). En studie gjord på katter där dexmedetomidins effekter jämfördes med medetomidin sågs en högre grad av muskelavslappning när djuret sederades med medetomidin (Scrollavezza et al., 2009). Genevois

et al. (2006) påvisade att hundar som röntgats sederade jämfört med hundar som inte fått lugnande medel i större utsträckning bedömdes ha dysplastiska höfter. Vidare sågs en risk i att en hund som röntgas i vaket tillstånd kan dölja eventuell ledslapphet genom att muskeltonusen är oförändrad och således håller samman leden (Genevois et al. 2006). I ett försök som gjordes för att ta fram en alternativ positionering för höftledsröntgen sågs ett motsatt resultat (Todhunter et al., 2003). I denna studie observerades ingen skillnad i graden av sublaxation då hundarna sederats djupt jämfört med när de fått en lättare typ av sedering (Todhunter et al., 2003). Madsen et al. (1991) visade att Norbergs vinkel minskade då hunden fått lugnande, jämfört med när den var nedsövd, vilket innebär en ökad benägenhet att bedömas som dysplastisk.

Foder- och viktpåverkan

Att utfodringen kan ha betydelse för utvecklingen av HD har bland andra Kealy et al (1992) visat. Studien baserades på 48 labradorer ur sju olika kullar, alla stammade ur linjer där HD var vanligt förekommande. Hundarna delades in i två grupper, där den ena gruppen fick fri tillgång till foder vid utfodringstillfället och den andra begränsad. Redan vid fem månaders ålder såg man en lägre andel slappa leder hos de hundar som inte utfodrades ad libitum. När studien avslutades efter två år hade gruppen vars foderintag begränsats signifikant bättre höftleder. I en femårig studie av den ovan beskrivna djurpopulationen påvisades en betydande skillnad i kroppsvikt (ca en fjärdedel) mellan de båda grupperna (Kealy et al., 1992). Vidare sågs både en lägre frekvens och en långsammare utveckling av HD hos de hundar som fick begränsad fodergiva. Ett ytterligare bevis för att foder och vikt påverkar HD-förekomsten påvisades 2007 då det sågs att raser med hög BMI, body mass index, i större utsträckning än lättare rastyper drabbades av HD (Comhaire et al., 2007). Krontveit et al. (2010) såg en något högre medelvikt vid födseln hos hundar med HD än hundar med friska höfter. Att hålla både äldre hundar och växande valpar slanka anses reducera risken för höftledsproblem (Kealy et al, 1997). Resultatet får stöd av Sallander et al (2006) som även de fann att hundar som tillåts fri tillgång till foder lider en ökad utsatthet för att drabbas av höftproblem. Hedhammar (2007) rekommenderar en balanserad foderstat med begränsad mängd till hundar ur raser mer benägna att diagnostiseras med HD. Det är viktigt att understryka att fodret i sig inte kan orsaka HD utan endast påverka om och hur illa en hund som bär på anlaget drabbas (Fries & Remedios, 1995).

Ålder vid röntgen

Att ålder vid röntgen kan vara en faktor som påverkar röntgenresultatet har flera studier visat (Swenson et al., 1997b, Genevois et al., 2000, Mäki et al., 2000). Swenson et al. (1997b) visade att hundar som var 2 år vid röntgentillfället, jämfört med ettåriga hundar, hade en högre frekvens av dysplastiska höfter. Även Mäki et al. (2000) såg en tendens till sämre leder ju äldre hundarna var vid röntgentillfället, vilket var väntat då åldrade hundar ofta kan ha utvecklat en viss mån av artros utan att vara dysplastiska. För att undgå att leden inte hunnit bli fullt utvecklad respektive hunnit genomgå åldersförändringar kan det vara befogat att införa ett rekommenderat

ålderintervall för röntgen och ett lämpligt sådant skulle kunna vara när hunden är mellan 1-3 år (Lindholm, 2008). Det är möjligt att avläsa röntgenbilder även från yngre hundar, från sex månader och uppåt, men det görs endast i de fall man misstänker gravt ledfel för att skydda hunden från onödigt lidande och kunna erbjuda den lämplig veterinärvård (Case, 2005, SKK, 2010).

SKK:s genetiska hälsoprogram

Svenska kennelklubben har en rad olika program för att minska förekomsten av olika genetiska sjukdomar. Viljan att samordna resurser för detta ändamål tog sin början 1979 då den dåvarande styrelsen beslutade om: ” Igångsättning och utformning av bekämpning av vissa genetiskt betingade defekter och sjukdomar.” De olika programmets viktigaste beståndsdel är den centrala registreringen av de veterinära resultat som används för att få ner sjukdomsförekomsten. Det finns även krav på att avelsdjur ska ha ett officiellt undersökningsresultat. HD är ett av sjukdomstillstånden som tilldelats ett eget hälsoprogram och för detta gäller att:

”Resultatet av höftledsröntgen registreras centralt för samtliga raser. Hunden skall vara ID-märkt och för flertalet raser gäller att den skall vara minst 12 månader gammal för att resultatet skall bli officiellt. För vissa storvuxna raser är lägsta ålder för röntgen 18 månader. Förutom central registrering har vissa raser krav på att båda föräldrarna är höftledsröntgade för att avkomma skall registreras i SKK. Undersökningen skall vara utförd före parning och officiellt resultat skall föreligga. Utöver det kan vissa raser dessutom ha anslutits till texten som säger att det ej är förenligt med SKK:s Grundregler att i avel använda individ som är behäftad med höftledsdysplasi. Då uppfödare i strid med detta använder HD-belastat avelsdjur åsättes avkomman avelsspärr vilken ej kan borttagas.” (SKK, 2010)

I Sverige är idag 120 raser anslutna till SKK:s kontrollprogram för att minska HD-förekomsten bland våra hundar. I 50 av dessa anslutna raser krävs friröntgade, alltså A- eller B-höfter, för att hunden ska få användas till avel. Röntgenbilderna bedöms centralt av SKK-godkända avläsare för att öka och standardisera bedömningen (Malm et al., 2007). SKK:s Avelskommitté har gjort ett policyuttalande där man uttalar att det aldrig kan vara motiverat att para hundar med D- och E-höfter med varandra (SKK, 2010).

Avelsprogram

Att ha avelsprogram som för djurägaren är frivilliga att följa har i Finland och England visat sig vara ett ineffektivt verktyg för att minska HD-förekomsten. Trots rekommendationer att endast använda HD-fria djur i avel har HD-belastade hundar använts i stor utsträckning och avelsframstegen uteblivit (Leppänen & Saloniemi, 1999, Wood et al., 2002). Ett exempel där man lyckats vända trenden med en hög andel hundar som drabbas av HD genom att införa ett frivilligt avelsprogram är hos den inhemska portugisiska vallhunden Cao da Serra da Estrela (Estrela Mountain Dog) (Ginja et al., 2009). Då avelsarbetet rörande HD-förekomst ofta upplevs gå långsamt eller i vissa fall ha uteblivit helt uppkommer ibland diskussioner och tvivel bland hundägare rörande kraven på att endast HD-fria hundar i tillåts för aveln hos vissa raser (Leppänen & Saloniemi, 1999). Röntgenfrekvensen kan även variera stort mellan raser, till viss del beroende på hur drabbad rasen är och intresse från rasklubb och hundägare (Leppänen &

Saloniemi, 1999). En ytterligare aspekt som kan problematisera avelsarbetet är att det i vissa fall finns anledning att tro att hundar med grav dysplasi ibland saknas i statistiken. En anledning till detta kan vara att hunden avlivas tidigt i livet, utan fastställd diagnos, om höftproblemen är grava (Leppänen & Saloniemi, 1999). I vissa bedömningssystem, t.ex. OFA, kan ägaren själv avgöra om ett resultat ska bli officiellt, vilket även det kan dölja hundar med sämre höfter i statistiken (Kaneene et al., 2009).

Ett verktyg för att minska förekomsten av HD är att ta fram avelsindex rasvis där man korregerar för olika miljöfaktorer samt tar med all tillgänglig information om hundens släktingars höftledsstatus. Att HD influeras av olika icke-genetiska faktorer innebär att hundens eget undersökningsresultat är ett ofullständigt mått på dess genetiska förutsättningar avseende HD. Om hunden växer upp under gynnsamma förhållanden kan den betraktas som frisk men ändå riskera att föra vidare ärftligheten för HD till sina avkommor (Mäki et al., 2000, Janutta et al., 2006). Av den anledningen är det ineffektivt att välja avelsdjur endast utifrån individens HD-status, man bör även ta hänsyn till resultat för släktingar till det tilltänkta avelsdjuret (Hedhammar, 2007, Kaneene et al., 2009, Malm et al., 2009). Detta är sannolikt en av orsakerna till att man inte i önskad omfattning lyckats minska förekomsten av HD genom att endast selektera på fenotyp. Avelsindex är redan i bruk i Finland, Tyskland, Danmark och Norge, och nu står även Sverige på tur.

I ett avelsindex kan hundar med en tillsynes likadan fenotyp få olika avelsvärden, vilket i praktiken kan innebära att en hund med C-höfter har ett bättre avelsvärde än en hund med A- eller B-höfter. Avelsvärden skattas med hjälp av BLUP, Best Linear Unbiased Prediction, en metod som både inkluderar information om alla tillgängliga släktingar samt tar de miljöeffekter som finns tillgängliga via SKK:s data i beaktande. I skattningen av avelsvärden kommer det kunnas göra korrigeringar för t.ex. sederingsmetod, ålder och klinik vilket ger en tillförlitligare värdering av hundens avelsvärde än om man endast bedömt djurets egna fenotyp. För hundägarna kommer det bli enklare att få en bild av vad en tilltänkt avelshane/tik kan förväntas nedärva med avseende på HD, och informationen kommer innefatta både fler hundar och ha högre säkerhet än tidigare (Mäki et al., 2000, Malm et al., 2007, Malm et al., 2008). Avelsindex skattas inom respektive ras och en enskild hunds index uttrycks i relation till genomsnittet i den aktuella rasen (vilket sätts till ett index på 100); högre värden motsvarar bättre index och vice versa. Vid användningen av index i avelsarbetet måste det övergripande avelsmålet i rasen tas i beaktande samt släktskapet mellan individer för att undvika en alltför snabb inavelsökning (Malm et al., 2008).

MATERIAL OCH METODER

Analyserna baserades på data som inrapporterats till SKK för de ingående raserna mellan 2004-2010. Information om hundens vikt vid röntgen började registreras 2005. Materialet innefattade hundens registreringsnummer, dess mor och far, födelsedatum, kön, datum för röntgen, vikt vid röntgen samt sederingspreparat.

Deskriptiva analyser gjordes i Microsoft Excel för att ta reda på HD-förekomst både rasvis och hela gruppen sammantaget. Vidare undersöktes hundarnas ålder och vikt vid röntgen, analys av avläsarnas olika frekvenser, preparatens användningsfrekvens, HD-frekvensen inom de olika preparatgrupperna, könets påverkan på HD-statusen, samt unga hundars röntgenresultat. De hundar som hade mer än ett röntgenresultat sorterades in i en särskild grupp för att möjliggöra analys av dessa. Antalet omröntgade undersöktes både i hela gruppen, n=1407, och inom varje ras.

Deltagande raser

För att kunna göra korrekta jämförelser var raserna i studien desamma som i föregående sederingsstudie (Malm et al., 2007): schäfer, boxer, rottweiler, berner sennen, sankt bernard (kort- och långhårig sammanslaget), labrador retriever, golden retriever och newfoundland. Raserna valdes dels ut för att de är anslutna till SKK:s kontrollprogram för att minska HD-förekomsten, och dels för att de är intressanta i studiesyfte då de både har en stor HD-utbredning och en relativt stor andel djur som registreras och röntgas varje år.

Rottweiler och berner sennen har röntgats med avseende på HD sedan 70-talet och har sedan 1986 varit anslutna till SKK:s hälsoprogram för HD (Malm et al., 2007, Rottweilerklubben, Svenska sennenhundklubben). Hos dessa båda raser accepteras endast djur med fria höfter till avel. Detsamma gäller för schäfer sedan 2001, som även den varit ansluten till hälsoprogram sedan 1986 (Schäferhundklubben). Boxern har varit ansluten till programmet sedan 1989 och har som rasspecifik avelsstrategi att öka antalet röntgade djur till 70 %. Även här tillåts endast HD-fria individer för avel (Boxerklubben). De storväxta raserna newfoundland och sankt bernard anslöts båda till hälsoprogrammet för HD 1986. Dessa raser har ett gemensamt problem i att de är numerärt små, vilket innebär både en liten genetisk avelsbas samt få röntgenresultat. Sankt bernardhundens rasklubb har som krav att hundarna ska ha känd HD-status innan de tas i avel, och rekommenderar att avla på endast fria individer men det är inget krav.

Newfoundlandsklubben har även de som krav att individer som tas i avel ska vara röntgade. Vidare rekommenderar de att främst använda hundar med A- och B-höfter, men det är även här tillåtet att använda dysplastiska hundar i avel. Man råder sina medlemmar att i de fall man anser sig tvungen att avla på en hund med C-höfter endast para denna med en hund med fria höfter (Sanktbernards hundklubben, newfoundlandshundklubben). Rasklubben för både golden- och labrador retriever tillåter endast individer fria från dysplasi att användas i avel om uppfödaren

ska få valphänvisning genom klubben. Labradoren anslöts till hälsoprogrammet 1985, och rasklubben arbetar för att öka andelen HD-röntgade hundar. I golden retrieverns rasspecifika avelsstrategi (RAS), står som mål att minst 60 % av alla hundar ska röntgas för HD, samt att andelen hundar med D- och E-höfter ska vara lägre än 8 % (Golden retrieverklubben, Labrador retrieverklubben).

De deltagande raserna var mer eller mindre vanligt förekommande och antalet observationer skiljde sig mellan raserna (tabell 1).

Tabell 1. Antal deltagande hundar per ras, i antal och procentandel av hela materialet

Antal deltagande hundar/ras:	Antal undersökta	Procent
Schäfer	12472	27
Berner sennen	3060	7
Boxer	2495	5
Newfoundland	699	2
Rottweiler	6087	13
Sankt Bernard	507	1
Golden retriever	10675	23
Labrador retriever	10443	22

Raserna slogs samman i en gemensam datafil om sammanlagt 46438 röntgenresultat, efter att hundar där information om sederingsrutin saknades sorterats ut återstod 46410 stycken observationer. Då hundens vikt vid röntgen började registreras först 2005 så baserades den analysen på något färre observationer, 36556. Sankt bernards två hårtyp, kort- och långhårig, lades samman till en gemensam grupp. De ingående raserna var samtliga relativt storväxta, och med en varierad förekomst av HD. Fördelningen mellan kön var förhållandevis jämn med 47 % hanar och 53 % tikar.

Preparat

Efter att ha analyserat i vilken frekvens de olika preparaten användes skapades sex olika grupper med utgångspunkt från den/de verksamma substansen/substanserna i preparaten (tabell 2).

Tabell 2. Indelning av preparat efter verksamma substanser

Preparat	Verksam substans	%
Domitor och Toburgesic	Medetomidin och Butorfanol	34
Cepetor eller Domitor	Medetomidin	33
Plegicil	Acepromazin	20
Dexdomitor och Butomidor eller Dexdomitor och Dolorex	Dexmedetomidin och Butorfanol	6
Dexdomitor	Dexmedetomidin	5
Övriga	Övriga	2

Preparat som användes i låg utsträckning sorterades in i gruppen ”Övriga” som sammantaget utgjorde 2 % av materialet. Närmare 70 % av hundarna hade sederats med antingen enbart medetomidin eller med medetomidin i kombination med butorfanol. Användningsfrekvensen av preparaten var inte densamma som i den tidigare studien där preparatindelningen var enligt följande:

Tabell 3. Indelning av preparat från den tidigare studien av Malm et al. (2007)

Preparat	Verksam substans	%
Domitor och Toburgesic	Medetomidin och Butorfanol	59
Domitor	Medetomidin	24
Plegicil	Acepromazin	11
Rompun	Xylazine	3
Övriga	Övriga	3

Användningen av Rompun (xylazine) hade i det nya materialet minskat till mindre än 1 % och sorterades därför in ibland de preparat som användes i låg utsträckning (övriga).

Statistiska analyser

Då det inte enbart är sederingspreparatet som inverkar på HD-statusen går det inte att endast titta på de deskriptiva analysernas resultat för att säkerställa huruvida sederingsmetoden påverkar röntgenresultatet. Den polygena nedärvningen hos HD betyder att det är flera olika faktorer som påverkar och för att få ett tillförlitligt resultat måste det i analyserna justeras för effekter av olika faktorer. För att göra detta användes logistisk regressionsanalys, en metod väl lämpad för att undersöka om det finns ett samband mellan två företeelser, i det här fallet sederingsrutin och HD. Höftbedömningarna delades in i två klasser; fria från dysplasi (A+B) samt dysplaster (C, D och E). Utifrån dessa klassificeringar gjordes logistiska regressionsanalyser för att se effekten av olika faktorer på höftledens bedömning. De variabler som togs med i analyserna utöver sederingsmetod var klinik, kön, ras, ett samspel mellan ras och kön, avläsare samt ålder vid röntgen. För att bestämma en modell lämplig för studien testades olika variabler som kunde tänkas påverka utgången vid en höftledsröntgen. Den första variabel som testades var sederingsmetod och sedan fördes följande in i turordningen som följer: klinik, ras, kön, ålder och avläsare vid röntgen. För utvärdering av lämplig modell användes AIC, Akaike information criterion. Två samspel testades, könets påverkan inom ras samt om sederingeffekten skiljde sig mellan de olika raserna. Samspel mellan kön och ras visade sig ha en signifikant påverkan och behölls i modellen, samspelet mellan ras och sederingsmetod var inte signifikant samt påverkade AIC negativt och togs därför inte med. Alla parametrar som testades var signifikanta ($<0,0001$) utom kön som låg på gränsen, men då samspelet mellan kön och ras var signifikant behölls kön i modellen. Både Deviance och Pearsons Goodness of fit-test var signifikanta ($<0,0001$). Likelihood-, Score- och Waldtestet var samtliga $<0,0001$. Hosmer och Lemeshow Goodness of fit test var inte signifikant vilket var positivt för modellens lämplighet.

Den slutliga modell som användes var följande:

$$HD = \mu + \text{kön} + \text{ras} + \text{klinik} + \text{sederling} + \text{avläsare} + \text{ålder} + \text{ras} * \text{kön}$$

För att få reda på odds ratio för att de olika raserna ska drabbas av HD användes en modell utan samspel mellan ras och kön.

För att studera sambandet mellan hundens vikt vid röntgen och höftledsstatus i respektive ras gjordes en variansanalys som även inkluderade ett samspel mellan ras och kön. Följande modell användes:

$$\text{Vikt} = HD + \text{ras} + \text{ras} * HD + \text{kön} * HD$$

I denna analys användes samtliga klassificeringar för HD, A-E.

De statistiska analyserna gjordes i dataprogrammet SAS 9.2. Frekvenser beräknades med PROC FREQ och medelvärden med PROC MEANS. PROC GLM (General Linear Models) användes vid analysen av viktens påverkan av HD-statusen.

RESULTAT

HD-förekomst rasvis

HD-statusen varierade mellan de olika raserna. Labrador, rottweiler och berner sennen hade lägst frekvens av HD, medan de storvuxna raserna sankt bernard och newfoundland hade högst andel dysplasi (tabell 4).

Tabell 4. Antal individer fördelat på de olika graderingarna av höftledsstatus, rasvis

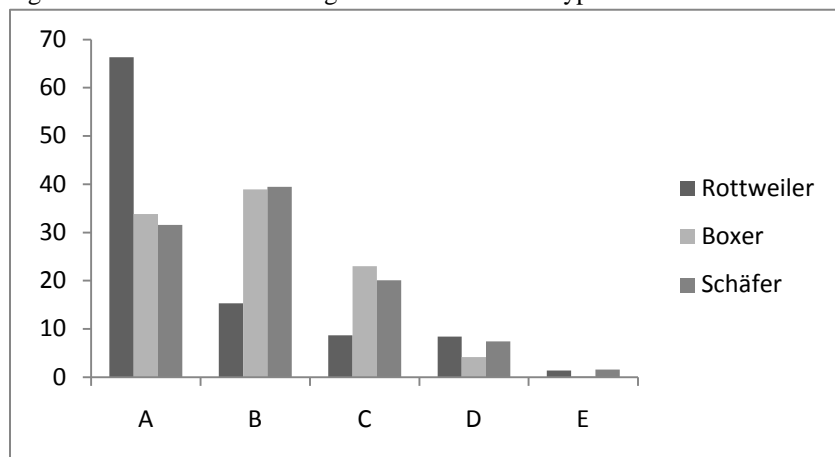
Ras	A	B	C	D	E
Schäfer	32	39	20	7	2
Berner sennen	58	21	12	8	1
Boxer	34	39	23	4	0
Newfoundland	37	23	16	18	6
Rottweiler	66	15	10	8	1
Sankt bernard	28	25	21	21	5
Golden retriever	44	31	16	8	1
Labrador retriever	62	21	11	5	1

I följande stycke beskrivs hur HD-förekomsten fördelar sig inom raserna. Raserna har delats in i tre grupper, vilka inte fyller något annat syfte än att göra materialet överskådligt.

Arbetande raser

I figuren nedan (figur 1) redovisas de tre raser av brukstyp, alltså arbetande hundar, som inkluderades i studien. Rottweilern hade lägst andel dysplasi av dessa tre. Boxern hade en mycket låg andel E-höfter (0,2 %) och hade likt schäfern fler hundar med B- än A-höfter. De båda sistnämnda raserna hade även en relativt stor andel C-höfter, 23,0 % respektive 20,1 %. Rottweilern hade högst frekvens av diagnostiserade djur med A-höfter av samtliga deltagande raser, 66,5 %.

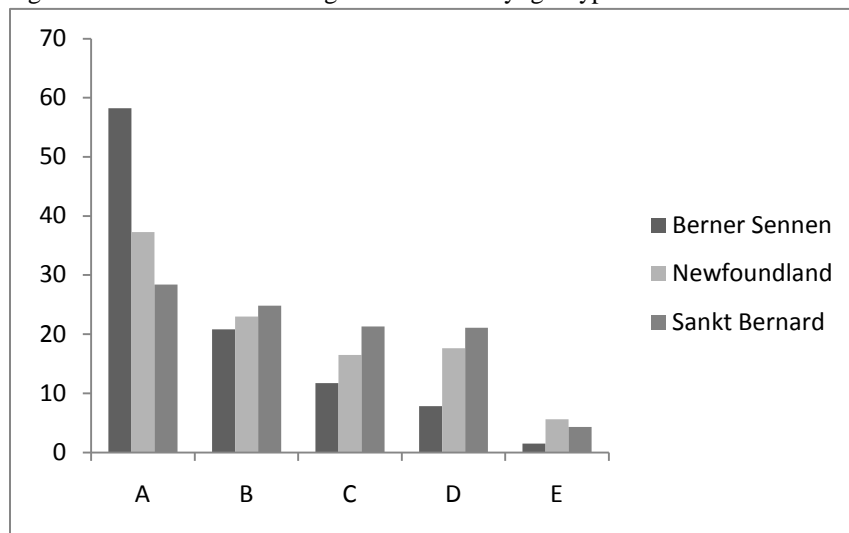
Figur 1: HD-förekomst hos ingående raser av brukstyp



Tyngre raser

I figuren nedan (figur 2) återfinns tre raser, varav newfoundland och sankt bernard anses vara av tyngre typ med medelvikt 50-70 kg, variationen beroende av kön och ras. Dessa två storvuxna raser hade som tidigare nämnts högst frekvens dysplastiska höfter av raserna i studien. Både sankt bernard och newfoundland hade nära på samma andel individer i C- som D-kategorin (21 % respektive 16 %). Båda de nämnda raserna hade flest djur diagnostiserade med E-höfter, 5 % respektive 6 %. Berner sennen placerades i samma grupp som dessa med noteringen att rasen har en lägre medelvikt (38-45 kg) än övriga två raser och även en av de minst drabbade raserna (79 %), med avseende på HD, i studien.

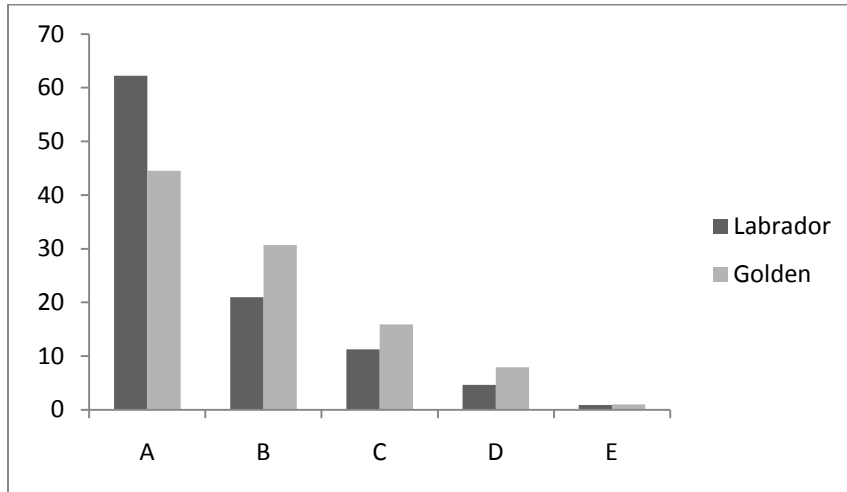
Figur 2: HD-förekomst hos ingående raser av tyngre typ



Retrievers

Nedan (figur 3) visas fördelningen av HD-status hos de apporterande fågelhundar som inkluderades i studien; labrador och golden retriever, två raser av liknande typ. Båda raserna tillhörde de friskaste i studien, och labrador hade den bästa HD-statistiken av samtliga inkluderade raser sammantaget. Båda raserna hade låg andel hundar bedömda med E-höfter, 1 % . Labradoren hade likt rottweilern stor andel djur med A-höfter, 62 % .

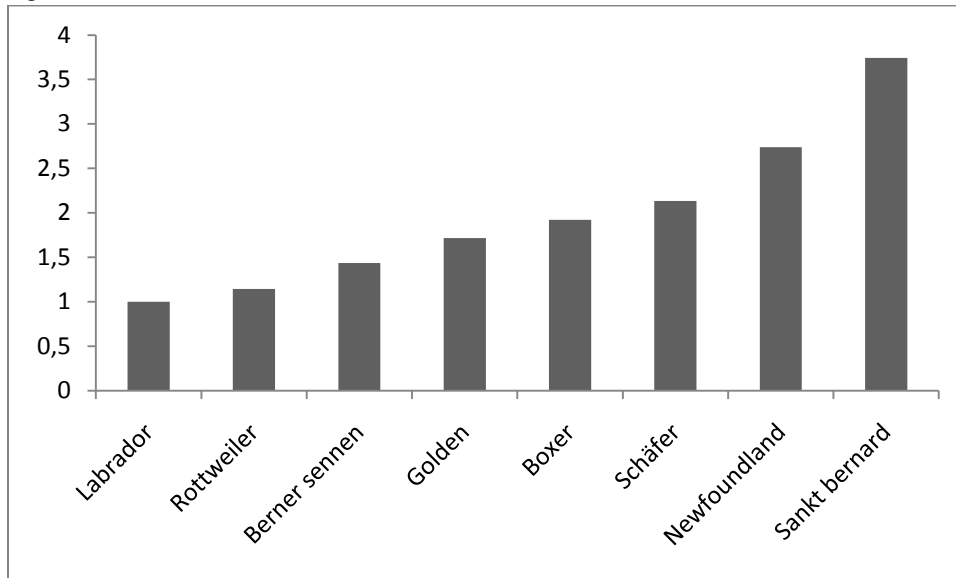
Figur 3: HD-förekomst hos ingående raser av retrievertyp



Vilken risk löper de olika raserna att drabbas?

Den ras som valdes som referensgrupp i den statistiska analysen med logistisk regression var labrador. Den valdes dels för att den numerärt var stor i studien (n=10443) och dels för att den var minst utsatta rasen vad gäller HD. Det fanns en signifikant påverkan av samtliga raser i studien ($< 0,0001$). Odds ratio för de olika raserna följde som väntat resultatet av de deskriptiva analyserna, och redovisas i Figur 4. En sankt bernard löpte nästan fyra gånger (3,7) så stor risk som en labrador att bedömas som dysplastisk, och newfoundlandshunden låg även den högt över (2,7). Schäfer och boxer löpte ungefär dubbelt som stor risk som jämförelserasen, medan rottweiler, berner sennen och golden retrievern alla låg under 2,0.

Figur 4. Odds ratio för att de olika raserna ska drabbas av HD



Sederingspreparatens användning och effekt på HD

Användningsfrekvens

Medetomidin som enda verksamma substans eller i kombination med butorfanol var de absolut vanligaste sederingsmetoderna, tillsammans utgjorde de 68 % av materialet (tabell 5).

Acepromazin användes till ungefär var femte hund i undersökningen. Användningen av acepromazin hade ökat från 11 % till 20 % sedan den förra studien (Malm et al., 2007).

Tabell 5. Sederingsmetodens användningsfrekvens, redovisat i antal och %

Sederingsmetodens användningsfrekvens	Frekvens (antal)	Frekvens (%)
Medetomidin+Butorfanol	15852	34
Medetomidin	15677	33
Acepromazin	9462	20
Dexmedetomidin+Butorfanol	2641	6
Dexmedetomidin	2094	5
Övriga	722	2

HD-frekvens fördelat på sederingsmetod

Hur HD-frekvenserna fördelar sig inom de olika sederingsrutinerna ses i tabell 6. Acepromazin hade lägst andel hundar med dysplastiska leder.

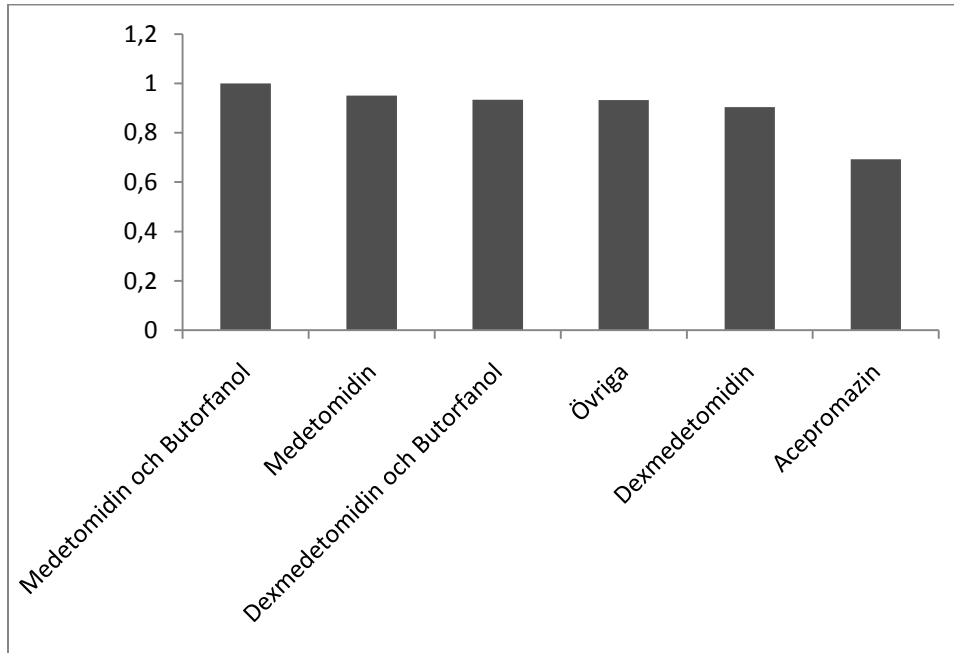
Tabell 6. Frekvens av HD fördelat på sederingsmetod, redovisat i %

Sederingsmetod	A	B	C	D	E	Dysplastiska höfter (%)
Medetomidin+Butorfanol	45	28	17	8	2	27
Medetomidin	48	28	15	8	1	24
Acepromazin	54	29	12	4	1	17
Dexmedetomidin+Butorfanol	46	26	17	10	1	28
Dexmedetomidin	49	27	15	8	1	24
Övriga	45	30	15	8	2	25

Odds ratio för sederingsmetod

I den statistiska analysen sattes en av de två vanligaste sederingsmetoderna som referensgrupp, medetomidin+butorfanol (n=15852). Analyserna påvisade en signifikant effekt av sederingsrutin på HD. Likt de inledande deskriptiva analyserna var det acepromazin som resulterade i lägst andel HD-bedömningar. Samtliga sederingsmetoder, förutom acepromazin, hade ett odds ratio mellan 0,9 och 1,00 (figur 5). Acepromazin hade ett odds ratio på 0,69.

Figur 5. Odds ratio för sederingsmetodernas effekt på HD- status



Ålder och vikt vid röntgen

Genomsnittlig ålder och vikt vid röntgen, redovisat per ras

De statistiska analyserna visade att hundens ålder vid röntgen hade en signifikant inverkan ($<0,001$) på hundens HD-status. Genomsnittsåldern för röntgen i hela gruppen var 17,3 månader, alltså något äldre än ett år som krävs för att resultatet ska vara officiellt. Då det är krav på att newfoundland och sankt bernard ska vara minst 18 månader vid röntgen så var dessa, som väntat, något äldre än övriga hundar, 24 månader, alltså 2 år gamla i genomsnitt.

Genomsnittsålder samt medelvikt för hanar respektive tikar vid tid för röntgen redovisas i tabell 7 för respektive ras.

Tabell 7. Genomsnittlig ålder (månader) och vikt (kg) vid tid för röntgen.

Ras	Medelålder vid röntgen (månader)	Medelvikt vid röntgen (kg) hanar	Medelvikt vid röntgen (kg) tikar
Samtliga	17	37	30,9
Schäfer	18	36	29,2
Berner sennen	16	45	38,6
Boxer	20	32	25,8
Newfoundland	24	61	52,6
Rottweiler	17	45	37,2
Sankt Bernard	24	70	60,1
Golden retriever	17	33	28,2
Labrador retriever	17	32	27,4

Genomsnittlig vikt per HD-grad

De deskriptiva analyserna av genomsnittsvikten vid röntgen fördelat på HD-grad visade på en tendens till stigande vikt hos hundar som bedömts ha grad B, C och D jämfört med hundar med A-höfter (tabell 8). Hundar med grav dysplasi, E-höfter, avvek dock från mönstret och istället sågs en lägre vikt hos dessa för samtliga raser oavsett kön, med enda undantag för boxertikarna. Variansanalysen visade att det fanns en signifikant effekt av vikt på vilken HD-grad hunden får.

Tabell 8. Medelvikt vid röntgen, redovisat per ras, kön och HD-grad

Medelvikt/HD-status (kg)	Kön	A	B	C	D	E
Schäfer	H	35,6	35,6	36,0	36,3	35,0
	T	28,9	29,1	29,5	30,2	29,2
Bernersennen	H	44,8	45,4	46,7	46,6	45,8
	T	38,3	38,4	39,9	39,4	37,3
Boxer	H	31,6	31,5	31,3	32,1	29,3
	T	25,7	25,9	25,9	25,6	28,8
Newfoundland	H	60,5	60,5	61,5	62,0	54,2
	T	52,5	51,1	52,4	55,1	51,3
Rottweiler	H	44,6	45,0	45,8	46,1	45,6
	T	36,7	37,2	38,5	39,1	37,1
Sankt bernard	H	69,5	69,2	73,0	69,2	65,2
	T	60,6	60,8	58,4	60,3	60,0
Golden retriever	H	32,5	32,7	33,2	33,7	33,0
	T	27,8	28,1	28,7	29,3	28,4
Labrador retriever	H	31,9	32,3	33,4	34,4	33,0
	T	27,1	27,6	28,3	29,0	27,2

Hundar med fler än ett röntgenresultat

Frekvens av sederingsrutin vid första och andra röntgentillfället

Valet av sederingspreparat vid första och andra röntgentillfället undersöktes. Det var en sederingsrutin som för de flesta raserna ökade i användning från första till andra röntgentillfället och det var acepromazin. För två av raserna, newfoundland och sankt bernard, var användningen oförändrad. Då dessa är numerärt små i studien var det få hundar som röntgats om vilket innebär att det är ett litet antal som sederats med acepromazin, tre respektive sex stycken.

Tabell 10. Sederingsmetodens användningsfrekvens bland omröntgade hundar, redovisat i %

Sederingsmetod	Första röntgentillfället	Andra röntgentillfället
Medetomidin+Butorfanol	45,8	25,6
Medetomidin	34,8	31,8
Acepromazin	13,2	32,5
Dexmedetomidin+Butorfanol	3,0	3,7
Dexmedetomidin	2,3	4,8
Övriga	0,9	1,6

Andel omröntgade per ras samt acepromazinanvändning vid första och andra röntgentillfället

Det var 3 %, eller 1407 hundar som hade fler än ett röntgenresultat, 63 stycken av dessa hade tre bedömningar, fyra av dessa hade röntgats om ytterligare en fjärde gång. Frekvensen av omröntgade hundar inom varje ras stämde väl överrens med hur drabbad rasen var av HD (tabell 9). De som röntgats om i störst utsträckning var de mest dysplastiska raserna newfoundland och sankt bernard samt boxer, och minst vanligt var det för den med lägst frekvens av dysplasi, labrador retriever.

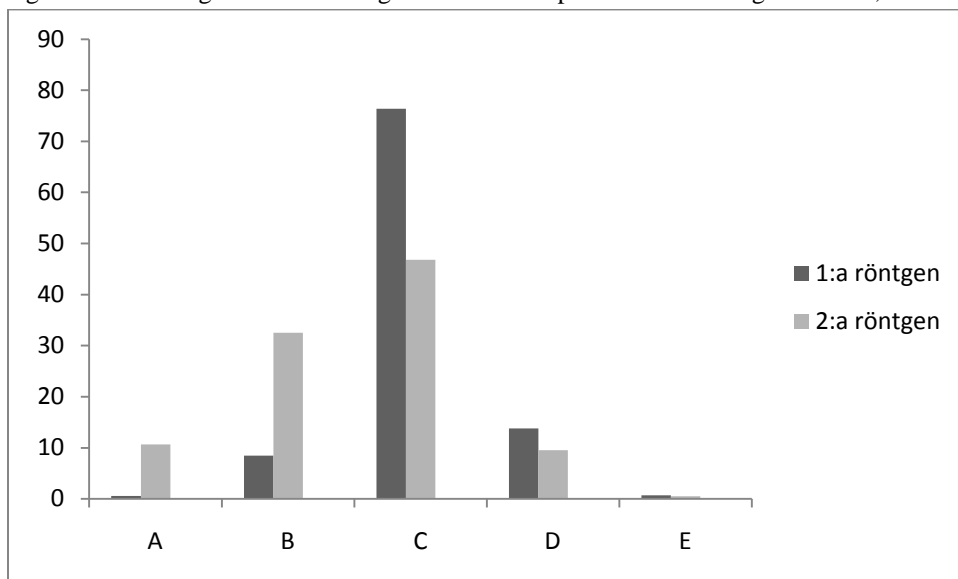
Tabell 9. Omröntgade hundar, samt andel som sederats med acepromazin

Ras	Omröntgade (%)	1:a röntgen (%)	2:a röntgen (%)
Schäfer	3,8	14,0	28,7
Berner sennen	2,8	11,9	36,5
Boxer	4,8	14,2	50,0
Newfoundland	5,6	15,4	15,4
Rottweiler	2,9	6,0	15,2
Sankt bernard	4,9	12,0	12,0
Golden retriever	2,6	13,8	36,1
Labrador retriever	2,0	15,7	45,2

HD-frekvens vid första och andra röntgentillfället

Det var ett antal hundar, 113 stycken, som röntgats med A-höfter i denna grupp och det stora flertalet av dessa hade fått en preliminär bedömning p.g.a. att de inte uppnått rätt ålder för att få ett officiellt resultat. På grund av osäkerheten i dessa bedömningar sorterades de bort. De flesta hundar som bedömts en ytterligare gång hade klassificerats med C-höfter vid första tillfället, här återfanns 76 % av hundarna. Alla dysplastiska bedömningar, C,D och E, hade minskat i antal vid andra röntgentillfället och den största förändringen sågs i C- och B-bedömningarna. Det var 9 % av hundarna som bedömdes med B-höfter vid första röntgentillfället, dessa hade ökat till 33 % vid bedömning nummer två. Antalet hundar med C-höfter hade istället minskat till 47 %. Det var ett fåtal hundar med E-höfter som röntgats om, nio stycken eller 0,7 %.

Figur 6. Fördelningar av bedömningar vid första respektive andra röntgentillfället, redovisat i %



Hundar röntgade före ett års ålder

Frekvens per ras och sederingsmetod

Hundar som röntgats tidigare än ett års ålder var 809 (1,7 %) till antalet av totalt 46410 observationer och bland dessa hundar återfanns som förväntat en hög andel dysplastiska höfter, 40 %, jämfört med samtliga observationer där motsvarande siffra var 24 %. Frekvensen hundar som bedömts med E-höfter (17 %) var betydligt högre än bland samtliga hundar där den låg på drygt 1 %. Även antalet hundar bedömda med D-höfter var högre, 11 % jämfört med 7 %. C-bedömningarna låg däremot lägre i antal 11 % jämfört med 15 %. Den ras som tydligt var överrepresenterad bland hundar som röntgats tidigt var schäfer, som upptog nära på hälften av alla observationer i denna grupp, jämfört med ungefär en fjärdel av samtliga observationer. Schäfer var den enda ras som var överrepresenterad i denna grupp. Två raser hade samma andel bland de för tidigt röntgade som bland samtliga och de var de hårdast drabbade raserna i studien, sankt bernard och newfoundland. Båda dessa hade dock ett mycket lågt antal hundar i gruppen, varför man kan ifrågasätta slutsatser dragna från materialet. Av de schäfrar som redovisas nedan bedömdes 36 % vara dysplaster jämfört med 29 % bland de officiella resultaten (hundar röntgade efter 12 månaders ålder). Berner sennen, som var en av de raser med friskast höfter (21 % dysplaster) i stort, utmärkte sig i denna grupp med 61 % dysplastiska höfter, drygt en tredjedel (32 %) av dessa bedömdes som gravt dysplastiska (E). De newfoundlands som röntgades före ett års ålder var inte speciellt många (13) men samtliga bedömdes ha antingen D- eller E-höfter, varav grava dysplaster 85 %.

Tabell 11. Hundar röntgade innan de fyllt ett år (rasvis, %), jämfört med totala antalet hundar

ras	Frekvens (antal)	Frekvens (%)	Frekvens samtliga obs. (%)
Schäfer	392	48	27
Berner sennen	38	5	7
Boxer	6	1	5
Newfoundland	13	2	2
Rottweiler	86	10	13
Sankt bernard	6	1	1
Golden retriever	147	18	23
Labrador retriever	121	15	22

Av hundarna som röntgades innan de fyllt ett år sederades färre med acepromazin (15 %) jämfört med samtliga observationer (20 %).

Tabell 12. Sederingsmetodens användningsfrekvens bland unga hundar (röntgade för 1 års ålder), redovisat i antal och %

Verksam substans	Frekvens (antal)	Frekvens (%)
Medetomidin	309	38
Medetomidin+Butorfanol	294	36
Acepromazin	119	15
Dexmedetomidin+Butorfanol	45	6
Dexmedetomidin	21	3
Övriga	21	3

Sederingsmetodernas fördelning av bedömningar

I tabell 13 redovisas HD-frekvens inom de olika sederingsrutinerna. Hundar sederade med acepromazin hade lägst frekvens av dysplasi, även dexmedetomidin låg lägre än övriga men det var endast 3 % av hundarna som sederats med denna metod.

Tabell 13. Hundar röntgade före 1 års ålder. Frekvens av HD fördelat på sederingsmetod, redovisat i %

Sederingsmetod	A	B	C	D	E	Dysplastiska höfter (%)
Medetomidin+Butorfanol	30	26	8	11	25	44
Medetomidin	33	28	13	11	15	39
Acepromazin	46	26	10	11	7	28
Dexmedetomidin+Butorfanol	36	20	24	9	11	44
Dexmedetomidin	42	28	10	10	10	30
Övriga	14	19	19	19	29	67

Könets inverkan på HD

Fördelning av hundar med HD per ras och kön

Könets inverkan på HD (alla ingående raser sammanslagna) var signifikant ($< 0,001$) och oddsen för en hane var något lägre än för en tik (0,92) vilket innebär att sannolikheten för att tik ska drabbas av HD var högre än för en hanhund, utslaget på alla raser. Samspelet mellan kön och ras var signifikant, vilket indikerar att det är rasbetingat om en hane eller tik ska lida större risk att drabbas av HD. Berner sennen, boxer, newfoundland och rottweiler hade högre andel dysplastiska höfter hos hanhundarna. Labrador hade samma resultat oberoende av kön, medan resterande raser hade som hela gruppen sammantaget, alltså högre andel dysplasi hos tikarna, se tabell 14.

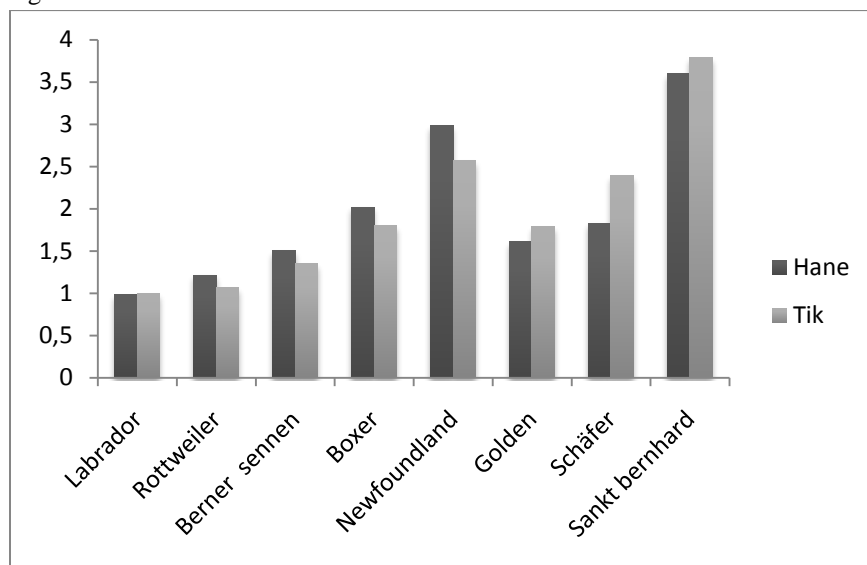
Tabell 14. HD-frekvens relaterat till kön, redovisat i %

Ras	HD-frekvens tikar (%)	HD-frekvens hanar (%)
Samtliga	24	23
Schäfer	32	26
Sankt bernard	47	46
Golden retriever	26	24
Labrador retriever	17	17
Newfoundland	38	42
Berner sennen	17	23
Rottweiler	18	20
Boxer	26	29

Odds ratio för kön inom ras

I analyserna av samspel mellan kön och ras valdes labradortikarna ut som jämförelsegrupp dels för att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan könen hos labrador, dels för att det var en numerärt stor ras i studien med en låg andel dysplastiska hundar. Resultatet redovisas i figur 7. Schäfer och newfoundland var de raser som hade störst skillnad i odds ratio mellan hane och tik. En schäfertik hade odds ratio 2,4 jämfört med hanhundarnas 1,8. Newfoundlandshundens situation var den omvända, hanens odds ratio hamnade så högt som 3,0 och tikens på 2,6. En sankt bernard löpte nära på fyra gånger så stor risk att drabbas av höftledsdyplasi som en labrador, men skillnaden mellan könen var inte speciellt stor, hane hade odds ratio 3,6 och tik 3,8. Rottweiler var den ras som låg närmast labradoren, både när det gäller risk för att drabbas av höftledsdyplasi och en liten skillnad mellan könen, hane 1,2 och tik 1,1.

Figur 7. Odds ratio för att hanar och tikar inom de olika raserna ska drabbas av HD



Avläsare

Avläsarfrekvens och fördelning av bedömningar

SKK hade fem olika avläsare under tiden för materialets insamlande. Frekvensen av antal undersökta hundar per person, samt fördelningen per grad redovisas i Tabell 6 och 7 nedan.

Tabell 15. Avläsarnas undersökningsfrekvens

Avläsare	Antal undersökningar	Andel (%)
Håkan Kasström	20266	44
Lars Audell	12240	26
Annie Liman	5796	13
Kerstin Hansson	4755	10
Jessika Ingman	2256	7

Tabell 16. Avläsarnas HD-bedömning redovisat i %

Avläsare	A	B	C	D	E
Håkan Kasström	45	32	16	6	1
Lars Audell	51	27	13	7	2
Annie Liman	45	28	17	8	2
Kerstin Hansson	53	19	18	9	1
Jessika Ingman	53	23	13	9	2

Avläsare testades som parameter i modellen och visade sig ha en signifikant påverkan på resultaten vid höftledsröntgen.

DISKUSSION

Acepromazin hade lägre andel hundar som bedömts som dysplastiska än övriga sederingsmetoder i studien. Båda studierna använde samma sederingsmetod, medetomidin och butorfanol, som jämförelsegrupp vid beräkning av odds ratio. Acepromazins odds ratio beräknades i denna studie till 0,7, vilket var en viss skillnad från den föregående studien då den skattades till 0,4 (Malm et al., 2007). Säkerheten bör vara större i denna studie då den baserades på 46 410 observationer jämfört med den tidigare 5877. Antalet hundar som sederats med acepromazin var 9462 i denna studie jämfört med 662 i studien från 2007 (Malm et al., 2007). Att hundar som sederats med acepromazin mer sällan bedömdes ha dysplastiska höfter beror sannolikt på att den verksamma substansen söver hunden utan att vara muskelavslappande (Malm et al., 2007). Muskeltonusen bibehålls vilket kan bidra till en stabilisering av höftleden och riskera att dölja ledslapphet i högre utsträckning än andra preparat (Malm et al., 2007, Lindholm, 2008). Användningsfrekvensen av acepromazin har ökat sedan den tidigare studien redovisades. Då sederades uppskattningsvis 11 % av hundarna med acepromazin, jämfört med 20 % av hundarna i denna studie.

Hos den grupp av hundar som röntgats om sågs en markant ökning av användningen av acepromazin vid andra röntgentillfället. Denna tendens sågs hos samtliga raser utom newfoundland och sankt bernard, där användningen var oförändrad. Det tycks vanligast att begära omröntgen då hunden klassificerats med C-höfter, troligtvis för att man vill använda hunden till avel och det inom många raser innebär en avelsspärr om hunden erhåller en C-klassificering. Benägenheten att röntga om samt den ökade användningsfrekvensen av acepromazin kommer förhoppningsvis minska vid införandet av avelsindex. Dels för att vid skattning av avelsindex så kommer justeringar göras för sederingsrutin och dels för att selektionen inte längre kommer att baseras enbart på hundens röntgenresultat. Vid skattning av avelsvärden för HD kommer det således inte bara vara den enskilda hundens HD-status som avgör dess lämplighet för avel utan även information om släktingar samt vissa miljöfaktorer. Detta innebär i praktiken att en hund med C-höfter i vissa fall kan ha bättre avelsvärde än hundar med B- eller A-höfter. Med anledning av detta behöver nuvarande hälsoprogram för HD revideras så att även att även dysplastiska hundar med bra index för HD kan användas i avel.

För de raser där avelsindex för HD inte kommer skattas kan det vara önskvärt att införa en standard där man väljer en sederingsmetod som både söver och verkar muskelavslappande. Det kan dock vara problematiskt att lyckas med detta då det är många aktörer involverade, t.ex. läkemedelsföretag, veterinärer, föreningar och hundägare. Svårigheten med standardisering illustrerades då Svenska Djursjukhusföreningen kom med ett krav om likriktade sederingsrutiner och föreslog att införa Domitor som standard. Ett skäl som angavs var att en djupt sederad hund minskar risken för omtagning, och således även den strålmängd som patienter och personal utsätts för. Veterinärkåren kunde dock inte enas i frågan och förslaget avlogs (SKK, 2009).

Att vikten tycks ha en effekt på HD-resultatet visade både de deskriptiva analyserna och variansanalysen. Att hundens kroppsstorlek, utfodring och tillväxthastighet påverkar höftledsstatusen har setts i en rad studier (Kealy et al 1992, Sallander et al., 2006, Comhaire et al., 2007, Hedhammar, 2007, Krontveit et al., 2010). I denna studie fanns ett tydligt mönster med en ökande vikt för de olika HD-graderna genomgående inom både ras och kön, förutom för hundar med grav dysplasi (E), där sågs något förvånande en lägre vikt. Vad detta kan bero på kan man bara spekulera i. Det skulle kunna vara så att hundarna har haft sämre aptit för att de haft ont av sitt tillstånd och därav tappat i vikt. En annan förklaring till en något lägre vikt hos hundar med grav dysplasi skulle kunna vara att dessa hundar på grund av smärta inte kunnat röra sig ordentligt och utveckla muskulaturen som en frisk hund kan. En ytterligare tänkbar förklaring skulle kunna vara att hundar med E-bedömningar röntgas tidigt innan de är färdigvuxna p.g.a. kliniska problem. Trots en lägre vikt hundar med E-höfter, pekar resultaten, tillsammans med andra forskningsrön, mot att en lägre vikt är positivt för hundens HD-status.

Könets inverkan på HD-resultatet varierar mellan olika studier. Swenson et al (1997b) fann en högre frekvens av HD hos tikar av vissa raser, medan man hos andra raser inte kunde se denna effekt. I en studie av rasen cao da serra da estrela sågs ingen signifikant skillnad mellan kön (Ginja et al., 2009). I en studie som gjordes i Frankrike på flertalet olika raser sågs en något högre förekomst av HD hos hanhundar (Martin et al., 1980), och resultatet får stöd av Hays et al., 2007. En annan studie som gjordes på jakthundar fann ingen korrelation med hundens kön (Ledecký et al, 2004). En möjlig förklaring till att det finns skillnader mellan könen kan vara att det finns skillnader i tillväxt och könshormoner (Swenson et al., 1997b). Även om det utslaget över samtliga observationer fanns en högre sannolikhet för att en tik skulle drabbas av HD så tycktes skillnaderna mellan kön vara mer rasbetingade. Det fanns inga likheter mellan t.ex. de tyngsta raserna, hos newfoundland var hanhundarna hårdast drabbade, medan situationen var den omvända hos sankt bernard.

Att åldern tycks ha en effekt på utgången vid röntgen visar på ett behov att standardisera, eller i alla fall rekommendera, ett åldersintervall som hunden bör röntgas inom (Swenson et al., 1997b, Genevois et al., 2000, Mäki et al., 2000, Hedhammar, 2007). Detta kommer endast behövas hos de raser som inte kommer få avelsindex för HD. Eftersom olika raser skiljer sig åt både i storlek och i tillväxttakt kan man behöva anpassa tidsintervallet för att tillmötesgå de olika förutsättningarna. Ett problem med att ha ett standardiserat åldersintervall är att det riskerar att minska andelen hundar som kommer till röntgen. Dels för att ägaren kanske helt enkelt förbiser att boka tid eller dylikt och dels för att vissa ägare kanske inte har ekonomiska förutsättningar att genomföra röntgen just den tiden som det behövs för att resultatet ska bli officiellt. Ett minskat antal individer med känd HD-status minskar säkerheten i avelsvärderingen, varför detta bör undvikas i möjligaste mån. En lösning på problemet kan vara att få igång ett system där klinikerna skickar ut kallelser till hundarna när de är i gynnsam ålder för röntgen. Liknande system finns redan för t.ex. vaccinationer.

Att de olika raserna i studien har en varierad förekomst av HD är ett väntat resultat som man sett i även i andra studier (Martin et al., 1980, SKK, 2003, Malm et al., 2007, Krontveit et al., 2010). Detta beror dels på att de genetiska förutsättningarna skiljer sig mellan olika raser och dels på andra faktorer. En omständighet som kan ha betydelse är vilken tillväxttakt rasen har och även att vikten skiljer sig mellan raser, både under uppväxten och i vuxen ålder. En annan faktor som kan påverka skillnaden mellan raser är hur framgångsrikt hälsoprogrammet varit. Strävar man mot samma mål inom rasklubben och håller sig uppdaterad om ny forskning och för denna vidare till sina medlemmar? Det numerära antalet kan även det påverka, är det en ras som är liten till antalet kan man tvingas använda belastade avelsdjur för att bredda avelsbasen och minska på inaveln. Att en stigande ålder påverkar hundens höftledsstatus negativt kan ha bidragit till att de båda raserna med flest drabbade hundar i den här studien var sankt bernard och newfoundland då både dessa har som krav att de ska vara minst 18 månader för att få ett officiellt resultat. I den här studien var de ännu äldre, i snitt två år vid röntgentillfället. Även vikten visade sig ha en signifikant påverkan, vilket kan vara en ytterligare förklaring till att just dessa två raser är hårdast drabbade.

Det varierar mellan raser i vilken utsträckning hunden får kliniska problem med höfterna. Malm et al. (2010) har i sin studie rörande HD och behov av veterinärvård visat att det för en hund med antingen friska höfter, A eller B, eller med mild dysplasi (C) är ovanligt med kliniska problem relaterade till höftlederna. Endast 2 % av dessa hundar hade erhållit vård före åtta års ålder. För hundar med måttlig eller grav dysplasi, D- eller E-höfter, var siffrorna annorlunda, i vissa av raserna hade nästan hälften av ägarna sökt veterinärvård till sin hund innan den fyllt åtta. Det var mer än tre gånger så många schäfrar som avlivades till följd av grava höftproblem jämfört med golden retrievers. Att hundar av olika raser inte lider lika stora problem av sina dysplastiska höfter kan det finnas en rad olika skäl till. Ett av dessa kan vara vilken typ av hund och ägare det är. Har man köpt en brukshund med syfte att arbeta aktivt och kanske även tävla med kan man tänka sig att denne har mindre överseende med ett problem som begränsar hundens fysiska förmåga. Detta kan vara en anledning till att schäfern i denna studie var överrepresenterad bland hundar röntgade innan de fyllt ett år. Rasen används ofta till fysiskt krävande aktiviteter och det kan vara värdefullt att veta om hunden har en god fysik innan man lägger ner alltför mycket tid och pengar på träning. Det kan troligtvis även påverka en brukshund mer negativt än det gör en renodlad sällskapshund om hunden måste leva ett stillsammare liv än den är avlad för. Man ska också ha i åtanke att det är individuellt om och hur mycket en hund lider av en dysplastisk höft.

Att avläsaren har en påverkan på bedömningen är troligen svårt att undvika helt. Eftersom avläsningen görs av enskilda personer är det ofrånkomligt att undgå att bedömningen i viss mån blir subjektiv (Leppänen & Saloniemi, 1999). Lösningar för att minska skillnader mellan olika avläsares bedömningar kan vara att dessa kontinuerligt utbildas och uppdateras på området, ges möjlighet att läsa av en stor mängd röntgenplåtar samt träffas och utbyter erfarenheter både inom det egna landet och över landsgränser, något som på många håll, bl.a i Sverige, redan görs.

Att utbilda och informera hunduppfödarna är av stor vikt för att nå framgång med avelsarbetet. Kaneene et al. (2009) ser en fara i att uppfödare i snitt är aktiva inom hundavel i fem år. Den stora omsättningen av människor med inflytande över avelsarbete resulterar i ett stort behov av kontinuerlig information och utbildning inom ämnet HD. Att lyckas sprida information och kunskap till såväl hunduppfödare som veterinärer är sannolikt av stor vikt för att få ner förekomsten av HD. Att införa avelsindex för HD kan ha många fördelar för både hundar och deras ägare, men det förutsätter hundägarna förstår hur avelsvärdena fungerar och att dessa används på rätt sätt.

Slutsats

Hundar som sederats med acepromazin bedömdes i lägre utsträckning ha dysplastiska höfter än övriga sederingsrutiner i studien. För att undvika felaktiga bedömningar bör det för raser där avelsindex ej kommer att skattas införas en standardisering av en sederingsrutin som både söver och verkar muskelavslappande. För att nå en effektivare minskning av HD bör selektionen i möjligaste mån baseras på avelsindex beräknade med BLUP hellre än på hundens fenotyp. Detta möjliggör korrigering för inverkan av systematiska miljöfaktorer, såsom sederingsrutin.

REFERENSER

- Akers, R.M., *Anatomy & Physiology of Domestic Animals*. First edition. Blackwell Publishing. 2008. 166-170.
- Brass, W. Hip dysplasia in dogs. *J. Small Anim. Pract.* 30. 1989. 166-170.
- Case, L.P., *The dog. Its behavior, nutrition and health*. Second edition. Blackwell Publishing, 2005. 273-280.
- Comhaire, F.H., Snaps, F. 2008. Comparison of two canine registry databases on the prevalence of hip dysplasia by breed and the relationship of dysplasia with body weight and height. *AJVR* vol 69, no 3. 330-333.
- Flückiger, M. 2007. Scoring radiographs for canine hip dysplasia- the big three organisations in the world. *EJCAP* 17. 135-140.
- Flückiger, M., Friedrich, G.A., Binder, H. 1998. Correlation between joint laxity and subsequent coxarthrosis in dogs. *J. Vet. Med. A* 45. 199-207.
- Fries, C.L., Remedios, A.M. 1995. The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: A review. *Can. Vet. J.* Volume 36. 494-502.
- Genevois, J.P., Cachon, T., Fau, D., Carozzo, E., Viguier, E., Collard, F., Remy, D. 2007. Canine hip dysplasia radiographic screening. Prevalence of rotation of the pelvis along its length axis in 7012 conventional hip extended radiographs. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 4. 296-298.
- Genevois, J-P., Chanoit, G., Carozzo, C., Remy, D., Fau, D., Viguier, E. 2006. Influence of anaesthesia on canine hip dysplasia score. *J. Vet. Med. A* 53. 415-417.
- Genevois, J.P., Fau, D., Brunon, G., Crance, L., Remy, D. 2000. Hip dysplasia: epidemiologic considerations based on the analysis of 9738 radiographs. *Reveu Méd. Vét* 151, 8-9. 829-834.
- Genevois, J.P., Remy, E., Carozzo, C., Collard, F., Cachon, T., Maitre, P., Fau, D. 2008. Prevalence of hip dysplasia according to official radiographic screening, among 31 breeds of dogs in France. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 21. 21-24.
- Ginja, M.M.D. Silvestre, A.M., Colaço, J., Gonzalo-Orden, J.M., Melo-Pinto, P., Orden, M.A., Llorens-Pena, M.P. & Ferreira, A.J. 2009. Hip dysplasia in Estrela mountain dogs: Prevalence and genetic trends 1991-2005. *The Veterinary Journal*, 182(2), 275-282.
- Granholm, M., McKusick, B.C., Westerholm, F.C., Aspégrén, J.C. 2007. Evaluation of the clinical efficacy and safety of intramuscular and intravenous doses of dexmedetomidine and medetomidine in dogs and their reversal with atipamezole. *Veterinary Record* 160. 891-897.
- Hays, L., Zhang, Z., Mateescu, R.G., Lust, G., Burton-Wurster, N.I., Todhunter, R. 2007. Quantitative genetics of secondary hip joint osteoarthritis in a Labrador Retriever-Greyhound pedigree. *Am. J. Vet. Res.* 68. 35-41.
- Hedhammar, Å. 2007. Canine hip dysplasia as influenced by genetic and environmental factors. *EJCAP*. Vol 17. Issue 2. 141-143.

- Hedhammar, Å., Olsson, S.-E., Andersson, S.-Å., Person, L., Petterson, L., Olausson, A., Sundgren, P.-E. 1979. Canine Hip dysplasia: study of heritability in 401 litters of German Shepherd Dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1974, 1012-1016.
- Janutta, V., Hamann, H., Distl, O. 2006. Complex Segregation Analysis of Canine Hip Dysplasia in German Shepherd Dogs. *Journal of heredity* 97. 13-20.
- Kaneene, J.B., Mostosky, U.V., Miller, R. 2009. Update of a retrospective cohort study of changes in hip joint phenotype of dogs evaluated by the OFA in the United States, 1989-2003. *Veterinary Surgery* 38:398-405.
- Kealy, R.D. Lawler, D.F., Ballam, J.M., Lust, G., Smith, G.K., Biery, D.N., Olsson, S.E. 1997. Five-year longitudinal study on limited food consumption and development of osteoarthritis in coxofemoral joints of dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 210, 222-225.
- Kealy, R.D., Olsson, S.E., Monti, K.L., Lawler, D.F., Biery, D.N., Helms, R.W., Lust, G., Smith, G.K. 1992. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 201, 857-863.
- Ledecký, V., Sevcik, A., Puzder, M., Capik, I., Hluchý, M., Trbolová, A., Necas, A. 2004. Occurrence of hip dysplasia in some hunting dog breeds. *Veterinarski Arhiv* 74 (6). 417-425.
- Leppänen, M., McKusick, B.C., Granholm, M.M., Westerholm, F.C., Tulamo, R., Short, C.E. 2006. Clinical efficacy and safety of dexmedetomidine and buprenorphine, butorphanol or diazepam for canine hip radiography. *Journal of Small Animal Practice* 47. 663-669.
- Leppänen, M., Saloniemi, H. 1999. Controlling canine hip dysplasia in Finland. *Prev. Vet. Med.* 42, 121-131.
- Madsen, J.S., Svalastoga, E. 1991. Effect of anaesthesia and stress on the radiographic evaluation of the coxofemoral joint. *J. Small Anim. Pract.* 32. 64-68.
- Malm, S., Fikse, F., Egenvall, A., Bonnett, B.N., Gunnarsson, L., Hedhammar, Å., Strandberg, S. 2010. Association between radiographic assessment of hip status and subsequent incidence of veterinary care and mortality related to hip dysplasia in insured Swedish dogs. *Preventive Veterinary Medicine* 93. 222-232.
- Malm, S. Fikse, W.F., Danell, B., Strandberg, E. 2008. Genetic variation and genetic trends in hip and elbow dysplasia in Swedish Rottweiler and Bernese Mountain Dog. *J. Anim. Breed. Genet.* 125. 402-412.
- Malm S., Strandberg E., Danell B., Audell L., Swenson L., Hedhammar Å. 2007. Impact of sedation method on the diagnosis of hip and elbow dysplasia in Swedish dogs. *Preventive Veterinary Medicine* 78. 196-209.
- Martin, S.W., Kirby, K., Pennock, P.W. 1980. Canine hip dysplasia: Breed effects. *Can. Vet. J.* 21. 293-296.
- Mateescu, R.G., Dykes, N.L., Todhunter, R.J., Acland, G.M., Burton-Wurster, N.I., Lust, G., Zhang, Z., Quaas, R.L., Tsai, K., Murphy, K. 2006. QLT Mapping Using Crossbreed Pedigrees: Strategies for Canine Hip Dysplasia. *The Dog and its genome.* 407-438.

- Mäki, K., Groen, A.F., Liinamo, A.-E., Ojala, M. 2002. Genetic variances, trends and mode of inheritance for hip and elbow dysplasia in Finnish dog populations. *Animal Science* 75:197-207.
- Mäki, K., Liinamo, A.-E., Ojala, M. 2000. Estimates of genetic parameters for hip and elbow dysplasia in Finnish Rottweilers. *J. Anim. Sci.* 78, 1141-1148.
- Sallander, M.H., Hedhammar, Å., Trogen, M.E.H. 2006. Diet, exercise, and weight as risk factors in hip dysplasia and elbow arthrosis in Labrador retrievers. *The American society for nutrition J. Nutr.* 136:2050S-2052S.
- Scrollavezza, P., Tambella, A.M., Vullo, A., Palumbo Piccionello, A. 2009. Evaluation of the muscular relaxant effect of dexmedetomidine or medetomidine in cats. *Vet Res Commun.* 33. 213-215.
- Swenson, L., Audell, L., Hedhammar, Å., 1997b. 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, 207-214.
- Todhunter, R.J., Bertram, J.E., Smith, S., Farese, J.P., Williams, A.J., Manocchia, A., Erb, H.N., Dykes, N.H., Burton-Wurster, N.I., Lust, G. 2003. Effect of dorsal hip loading, sedation, and general anesthesia on the dorsolateral subluxation score in dogs. *Veterinary surgery* 32. 196-205.
- Wood, J.L.N., Lakhani, K.H., Rogers, K. 2002. Heritability and epidemiology of canine hip-dysplasia score and its components in Labrador retrievers in the United Kingdom. *Preventive Veterinary Medicine* 55, 95-108.

Internetreferenser:

- Agria djurförsäkringar. Hemsida. Statistik om hundars hälsa 1995-2002. Online (2002)
Tillgänglig: <http://setest02.agria.se/agria/artikel/Tio-vanligaste-orsakerna-till-veterinarbesok> [2011-03-04]
- Golden retrieverklubben. Hemsida. Rasspecifik avelsstrategi. Online (2007). Tillgänglig:
http://goldenklubben.se/golden/wp-content/RASdok_rev_2007.pdf [2011-03-04]
- Labrador retrieverklubben. Hemsida. Rasspecifik avelsstrategi. Online. Tillgänglig:
<http://www.labradorklubben.se/RAS/RASklart05.pdf> [2011-03-09]
- Orthopedic foundation for animals (OFA). Hemsida (2009). Online. Tillgänglig:
http://www.offa.org/stats_hip.html [2011-03-04]
- Svenska Boxerklubben. Hemsida. Rasspecifik avelsstrategi. Online (2004). Tillgänglig :
<http://www.boxerklubben.nu/Rasspecifik%20rasstrategi.pdf> [2011-03-04]
- Svenska kennelklubben, SKK, 2003. Hemsida. Rapport avseende sederingsrutiner vid höftledsröntgen. Online (2003). Tillgänglig : kennet.skk.se/skk/WebFiles/Files/441/AK_sedering03.pdf [2011-03-10]
- Svenska kennelklubben. Hemsida. Avel 2010. Information om policy, regelverk och övriga bestämmelser inklusive det genetiska hälsoprogrammet. Online (2010). Tillgänglig:
kennet.skk.se/skk/WebFiles/Files/451/A5_avel.pdf [2011-03-04]
- Svenska kennelklubben. Hemsida. Information om röntgenkontroll av leder hos hund, SKK 2008. Online (2008). Tillgänglig: kennet.skk.se/skk/WebFiles/Files/11/info_rgtkr_AD_HD.pdf [2011-03-02]

Svenska kennelklubben. Hemsida. Å Lindholm. HÖFTLEDSRÖNTGEN– kvalitetsutvecklingen fortsätter. Artikel i Hundsport 2008, nr 3. Online (2008). Tillgänglig:
http://www.hundsport.se/redaktionellt/artiklar_mapp/hoftledsrontgen.html [2011-03-04]

Svenska kennelklubben, SKK, 2009. Hemsida. HÖFTLEDSRÖNTGEN- om avläsning och sedering. Online (2009). Tillgänglig: kennet.skk.se/skk/WebFiles/Files/784/artikel_hd.pdf [2011-03-10]

Svenska rottweilerklubben. Hemsida. Online (2010). Tillgänglig:
<http://www.rottweilerklubben.se/documents/ras/Rasspecifika%20avelsstrategier.pdf> [2011-03-04]

Svenska schäferhundklubben. Hemsida. Online (2010). Tillgänglig:
<http://www.schaferhundklubben.se/filer/ras2010.pdf> [2011-03-04]

Svenska sennenhundklubben. Hemsida. Rasspecifik avelsstrategi. Online (2008). Tillgänglig:
<http://www.sshk.a.se/RAS-Berner%202008.pdf> [2011-03-04]

Bildreferenser:

Bild 1: Höftled

Tillgänglig: http://www.etteskennel.com/imgs/foto/f_hd2.jpg

Bild 2: Frisk höftled Grad A (SKK, 2008)

Tillgänglig: kennet.skk.se/skk/WebFiles/Files/11/info_rgtkr_AD_HD.pdf

Bild 3: Dysplastisk höftled Grad C (SKK, 2008)

Tillgänglig: kennet.skk.se/skk/WebFiles/Files/11/info_rgtkr_AD_HD.pdf

Bild 4: Norbergs vinkel

Tillgänglig: www.labradorklubben.se/leder/ledsida.htm