



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

Effekt av utfodring och motion för utveckling av Diabetes Mellitus hos gråhund och jämthund

Ann-Katrin Wejdmark

Uppsala

2009

Examensarbete inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2009:35*

Effekt av utfodring och motion för utveckling av Diabetes Mellitus hos gråhund och jämthund

Ann-Katrin Wejdmark

Handledare: Åke Hedhammar, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Bernt Jones, Institutionen för kliniska vetenskaper

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2009
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper
Kurskod: VM7199, Nivå X, 30hp*

Nyckelord: diabetes mellitus, utfodring, motion

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

ISSN 1652-8697

Examensarbete 2009:35

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Abstract	3
Sammanfattning	4
Tack	5
Introduktion	6
Metod och material	8
Selektion av fallhundar	8
Selektion av kontrollhundar	8
Datainsamling	8
Enkätutformning	8
Enkätens konstruktion.....	8
Statistik	9
Resultat	9
Material.....	9
Utfodring.....	10
Hull	10
Hälsa	11
Motion.....	12
Diskussion.....	13
Metod och material	13
Utfodring.....	13
Hull	13
Hälsa	14
Motion.....	14
Allmänt	14
Referenser	16

ABSTRACT

This study is a follow up of a pilot study made 2004, that evaluated feeding, exercise and weight as possible risk factors for developing any kind of diabetes in dogs. We have selected our material for a certain kind of DM that exists among Norwegian and Swedish elkhounds. These breeds are among the most common breeds affected by diabetes and this kind of DM almost exclusively affects intact bitches.

We performed a case- control study where the owners were interviewed over the phone. The owners of a total of 48 case dogs and 58 control dogs were contacted. The questions for the cases focused on the time before the diagnosis and the questions for the control dogs focused on the dog's adult life. No significant differences were found between the two breeds and we could therefore treat them as one group.

We noticed significant effect on feeding ($p < 0,05$). Dogs that were fed leftovers every day were 3-4 times more likely to develop DM than dogs that only got dry food. We noticed borderline significance for overweight ($p = 0,053$) and we found significance between feeding habits and overweight ($p < 0,05$). Dogs that were fed leftovers every day were 2,5 times more likely to be overweight. We also noticed significant effect on exercise ($p < 0,05$). The dogs were split into two groups, dogs trained with high intensity and dogs exercise with low intensity. The dogs in the low intensity group were 4-5 times more likely to develop DM. If the training consisted of more than 40 percent, the dog was less likely to develop DM ($p < 0,05$).

In future studies there should be an evaluation of the quantity of the exercise and also a study of the connection with genetic factors as a risk for developing DM.

SAMMANFATTNING

Syftet med projektet var att i en fördjupad studie göra en uppföljning av den pilotstudie som utfördes som ett examensarbete 2004. I den utvärderades utfodring, motion och hull som möjliga predisponerande faktorer för att utveckla någon form av DM hos hund. Vi har i denna studie selekterat materialet för en särskild form av DM som förekommer i raserna gråhund och jämthund. Dessa raser tillhör de som oftast drabbas av diabetes och det är nästan uteslutande tikar som drabbas.

Vi genomförde en fall-, kontrollstudie, där hundägarna intervjuades via telefon. Totalt kontaktades ägarna till 48 fallhundar och 58 kontrollhundar. Fallhundsägarnas frågor var fokuserade på tiden före hundens diagnos och kontrollhundsägarnas frågor var fokuserade på hundens vuxna liv. Ingen signifikant skillnad sågs mellan raserna och vi kunde därför hantera hundarna som en grupp.

Vi såg en signifikant effekt av utfodringen ($p < 0,05$). Hundar som får matrester varje dag löper 3-4 ggr större risk att utveckla DM än de som enbart får torrfoder. Vi fick gränsvärde på signifikans på effekten av övervikt ($p = 0,053$), och det var signifikant effekt av utfodring på uppgiven övervikt. Hundar som får matrester varje dag löper 2,5 ggr större risk att vara överviktiga. Vi såg en signifikant effekt av motion ($p < 0,05$). Hundarna delades in i två grupper, högintensivt tränade hundar och lågintensivt tränade hundar. Hundarna som var lågintensivt tränade löper 4-5 ggr högre risk att utveckla DM än de som i högre grad var högintensivt tränade. Hundar vars träning består av $\geq 40\%$ högintensiv träning har signifikant lägre risk att utveckla DM ($p < 0,05$).

I framtida studier bör man utvärdera en kvantifiering av motionen och även sambandet med genetiska faktorer för uppkomsten av DM.

TACK

Först och främst vill jag tacka alla djurägare som med stort tålamod svarat på mina delvis svåra frågor. Utan er skulle jag inte ha några resultat alls. Ett särskilt stort tack till min handledare Åke Hedhammar för ditt oändliga engagemang. Tack även till Brenda Bonnet för hjälpen med enkätfrågorna samt med statistikberäkning. Jag vill också tacka Tove Fall för att jag fått använda din databas samt för att du delat med dig av din expertis inom området. Slutligen tack till alla mina vänner och min familj som funnits vid min sida och givit mig ovärderligt stöd.

INTRODUKTION

Diabetes mellitus (DM) är en av de vanligaste endokrina sjukdomar som drabbar hundar och katter. Prevalensen ökar och man tror att det beror på en högre frekvens av predisponerande faktorer som t.ex. övervikt och fysisk inaktivitet. (Rand, 2004)

I pankreas finns de Langerhanska öarna. Dessa består av olika typer av celler, bl.a. betaceller som är de som producerar insulin. Insulinet gör så att glukos kan tas upp av kroppens celler och där användas som energi. En brist på insulin leder till förhöjda glukosvärden i blodet, samtidigt som det föreligger en intracellulär glukosbrist. (Johansson Kreuger, 2008) De klassiska symtomen på DM är polyuri, polydipsi, polyfagi och avmagring. Polyurin beror på att glukos utsöndras i urinen och ger upphov till en osmotisk diures. För att kompensera för den ökade urinutsöndringen börjar då hunden att dricka mer än vanligt. Den ökade hungern är en följd av att glukoshalten i de aptitstimulerande cellerna i hypotalamus sjunker och kroppen signalerar då att näringsbrist föreligger varpå individen blir hungrig. Eftersom cellerna inte kan tillgodogöra sig det glukos som finns i blodet, måste de istället använda alternativa energikällor. Följden blir att kroppen bryter ner protein och fett, vilket leder till avmagring. (Nelson, 2000)

Diabetes kan klassificeras i två huvudgrupper, diabetes pga insulinbrist (IDD – insuline deficiency diabetes) och diabetes pga insulinresistens (IRD – insulin resistance diabetes). IDD innebär en insulinbrist till följd av förlust av betaceller i pankreas. En rad sjukdomar tros ligga bakom ett diabetestillstånd, t.ex. pankreatit, immunmedierad cellförstörelse och medfödd hypoplasi. IRD beror på en hämning av insulinfunktionen till följd av andra sjukdomar eller hormonpåverkan. Det kan t.ex. vara i samband med dräktighet, hormonbehandling, kortisonbehandling, Cushings sjukdom (hyperadrenocorticism) och akromegali. IRD kan utvecklas till IDD, då en okontrollerad hyperglykemi leder till förstörelse av betacellerna. (Catchpole, 2008) Av de hundar som har DM, uppges ca 80% IDD (Herrtage, 1998). Diabetes drabbar ffa medelålders hundar. I en studie i Sverige av Fall et al 2007 var medelåldern 8,6 år. (Fall, 2007)

Andelen sällskapshundar med övervikt ökar.. Flera studier från olika delar av världen har visat att prevalensen för fetma ligger mellan tjugo och fyrtio procent. Riskfaktorer är bl.a. låg fysisk aktivitet, högt energiinnehåll i foder och kastrering. Tikar är överrepresenterade. (German, 2006) Övervikt hos hundar leder till insulinresistens, vilket ger hyperinsulinemi och försämrad glukostolerans. Den här effekten har visat sig vara tydligare om övervikten beror på utfodring med en diet som innehåller hög mängd mättat fett. Det verkar dock vara få av dessa hundar som utvecklar kliniska symtom på DM. (Rand, 2004) En studie av Kaiyala et al 1999 antydde att hundar som fick en diet med hög fetthalt drabbades av en insulinresistens som inte kompenserades med ökad insulinsekretion, vilket ledde till försämrad glukostolerans. Denna effekt skulle kunna vara en del i patogenesen för IRD. (Kaiyala, 1999) Förutom insulinresistensen leder en diet med högt kaloriinnehåll till ökad mängd subcutant och intraabdominellt fett (Elmerer, 2006).

Hundar med DM är ofta drabbade också av andra sjukdomar. De vanligaste är andra hormonella sjukdomar, akut pankreatit, urinvägsinfektioner, otiter, dermatiter och neoplasier.(Fall, 2007) Man har i en studie sett att en stor del (ca 40%) av diabetessjuka hundar har tecken på akut eller kronisk pankreatit och utbredd skada på pankreas tros orsaka ca 28% av diabetesfallen. Det är dock inte klarlagt om pankreatiten orsakar DM eller om hundar med DM löper större risk att drabbas av pankreatit.Utfodring med en diet med hög fetthalt leder till lipemi och störning av fettmetabolismen, vilket tros vara en utlösande faktor för pankreatit.(Rand, 2004)

Fysisk inaktivitet påverkar human typ 2 diabetes både direkt genom ökande insulinresistens och indirekt via ökad kroppsvikt. Insulinresistens förekommer även hos inaktiva hundar och det finns därför anledning att tro att fysisk inaktivitet är en predisponerande faktor för diabetes även hos hundar.(Rand, 2004) En tidigare studie (se nedan) visade på en signifikant skillnad på omfattningen av högintensiv motion mellan fall- och kontrollgruppen(Klinkenberg, 2006). Dock var denna studie ej genomförd på fall selekterad för ras och en därmed troligare gemensam etiologi.

År 2007 genomförde Fall et al epidemiologiska studier på 180000 hundar som var försäkrade i Agria. Där sågs en överrepresentation av diabetes för vissa raser, bl.a. jämthundar, australisk terrier och samojed. Man såg även att det inom vissa raser (bl.a. jämthund, gråhund, bordercollie och beagle) var det nästan uteslutande tikar som drabbades. Dessa raser har inte tidigare visats vara överrepresenterade i studier från andra länder, vilket troligtvis kan förklaras av det låga antalet okastrerade tikar i dessa populationer.(Fall, 2007)

År 2004 gjordes i Sverige en pilotstudie, för att titta på effekten av utfodring, vikt och motion som predisponerande faktorer för att utveckla DM. I denna studie sågs signifikant negativa effekter av övervikt och mindre mängd intensiv motion, men ingen signifikant skillnad i utfodringen i övrigt mellan fall och kontroller. Materialet var matchat men ej selekterat för någon specifik ras. (Klinkenberg, 2006)

Syftet med min studie är studera ett större antal hundar inom raserna jämt- och gråhund, då dessa är överrepresenterade avseende en diabetesvariant som hos människa påverkas av förhållanden avseende kost och motion.

METOD OCH MATERIAL

Projektet blev utformat som en fall-/kontrollstudie av svaren på en telefonintervju baserad på ett fasställt och pretestat frågeformulär..

Selektion av fallhundar

Fallen bestod av de jämthundar och gråhundar som fått diagnosen diabetes mellitus och som ingick i den databas som tillskapats inom ramen för ett avhandlingsarbete av veterinär Tove fall. Tre fall togs bort då ägarna avböjde att svara på enkäten (ett jämthundsfall och två gråhundsfall), två jämthundsfall togs bort av annan orsak (ny ägare resp. att hunden ej haft diabetes enl äg). Sex fall (fyra jämthundar och två gråhundar) gick ej att få tag på per telefon. Totalt blev 48 hundar inkluderat i studien som fall – 42 jämthundar och 6 gråhundar. Av dessa var 24 stycken avlivade (22 jämthundar och 2 gråhundar), varav 6 hundar pga av sin diabetes (5 jämthundar och 1 gråhund).

Samtliga fallhundar fick sin diagnos i samband med löp och kan därmed klassas som progesteronrelaterad DM (Wallberg, 2009).

Selektion av kontrollhundar

Kontrollhundarna blev även dessa utvalda ur samma databas. Samtliga hundar var konstaterat friska med hjälp av blodprov och ägarna sedan tidigare kontaktade via brev. Kontrollhundarna matchades med avseende på ålder på fallhunden vid diagnosställandet. Totalt kontaktades 58 hundar - 42 jämthundar och 16 gråhundar. Av dessa var 5 stycken avlidna sedan rekryteringen som kontrollhundar (3 jämthundar och 2 gråhundar). Ingen hade fått diabetes efter provtagningen.

Datainsamling

De aktuella hundägarna kontaktades per telefon av författaren - Ann-Katrin Wejdmark och en telefonintervju baserad på ett fasställt och pretestat frågeformulär utfördes

Enkätutformning

Enkäten var uppdelad i tre delar. Dessa handlade om på vilket sätt hunden utfodrades, hur hunden motionerades samt hull och hälsostatus,. Frågorna var utformade så att ägaren svarade på hur förhållandena hade varit under större delen av hundens liv med fokus på tiden före symtomdebut hos fallhundarna.

Enkätens konstruktion

Enkäten blev konstruerad i början av maj och telefonintervjuerna påbörjades i slutet av maj.

Statistik

Enkel association mellan variabler och fallstatus testades genom att använda chi2-test (kategoriska variabler) eller t-test (kontinuerliga variabler). Variablerna kombinerades sedan i en logistisk regression med hjälp av Proc Logistics i SAS (Statistical Analysis System). De variabler som inte gav signifikans togs därefter bort (bl.a. ras).

RESULTAT

Material

Medelåldern för fallhundarna vid diagnos var 7,9 år och för kontrollhundarna vid intervjutillfället 8,9 år. Tiden från att fallhunden fick sin diagnos till intervjun var i snitt 26 mån, med en variation på 1-67 mån.

Den geografiska spridningen av hundarna var likartad för båda grupperna (se *fig. 1*). Både fall- och kontrollhundarna uppvisar en viss överrepresentation för norra delen av Sverige, vilket dock motsvarar rasernas utbredning.

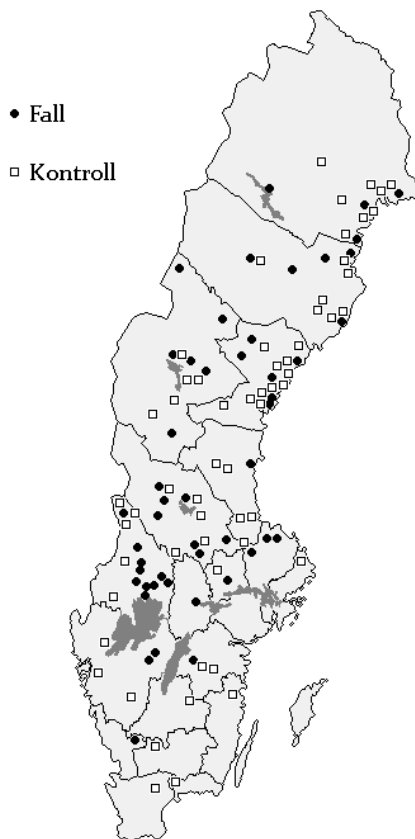


Fig 1. Geografisk utbredning av studiens hundar.

Utfodring

Fig 2. visar den procentuella fördelningen inom fall- respektive kontrollgruppen av hundar som får torrfoder och mer eller mindre andel matrester varje dag samt hundar som enbart får torrfoder. I fallgruppen fick knappt 2/3 delar (67%) av hundarna matrester varje dag, medan motsvarande siffra i kontrollgruppen var endast drygt 1/3 del (37%). Skillnaden mellan grupperna är signifikant ($p < 0,05$). Sannolikheten för att en fallhund får matrester varje dag är 3-4 ggr högre än för en kontrollhund. Skillnaden är signifikant både när man enbart tittar på effekten utfodringen och när man tar hänsyn också till resultatet för motion (se Motion).

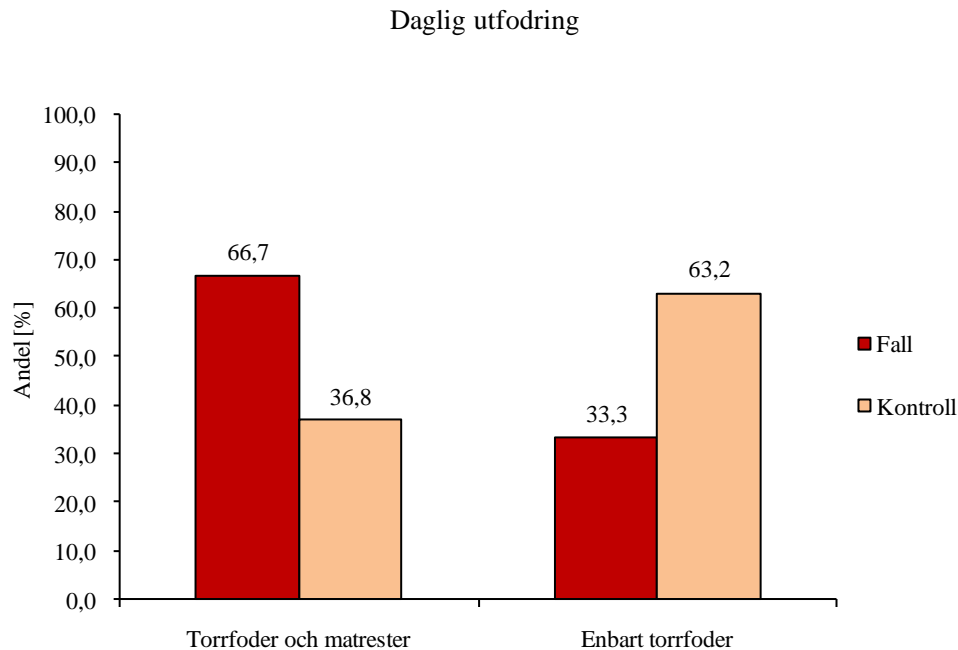


Fig 2. Procentuell fördelning av matrester och torrfoder samt enbart torrfoder i fall- och kontrollgrupp.

Hull

Samtliga hundägare fick frågan om hur de ansåg att hunden varit i hull. Fokus låg hos fallhundarna på tiden före diagnosställandet och hos kontrollhundarna på hundens vuxna liv. Av fallhundsägarna ansåg 15 st. (31%) att hunden var överviktig innan den fick DM. Motsvarande siffra i kontrollgruppen var 8 st. (14%). Se fig. 3. Skillnaden är på gränsen till signifikant ($p = 0,053$). Sannolikheten för att en fallhund är överviktig är mer än dubbelt så stor som för en kontrollhund. En (1) kontrollhund ansågs av ägaren varit underviktig.

Ägarens åsikt om hull

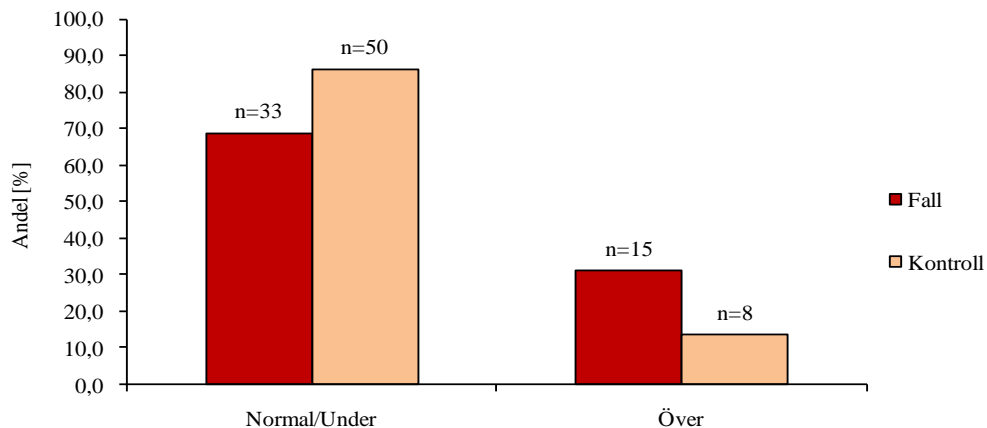


Fig 3. Ägarens åsikt om hundens hull.

Vi tittade även på övervikt i förhållande till den dagliga utfodringen. Sannolikheten för att en hund som får matrester varje dag är överviktig är 3,5 ggr. högre än för de som enbart får torrfooder. Denna skillnaden är signifikant ($p < 0,05$).

Hälsa

Ägarna fick svara på frågor om hundens hälsostatus före diagnos respektive under hundens liv för fall- och kontrollgruppen (se *Tabell 1*). Kontrollhundarna undersöktes enligt ett färdigtryckt protokoll i samband med provtagningen för att medverka i hunddiabetesprojektet. I fallhundgruppen har vi för en del hundar haft tillgång till journalutdrag utöver djurägarens uppgifter.

Tabell 1. Sjukdomsförekomst

Sjukdom	Fall	Kontroll
Hypothyreos	1	1
Juvertumör	3	9
Tonsillit	1	1
Pyo	1	3
EP	1	0
Koag.störning	1	0
Annan neoplasi	0	2
Magomvridning	0	1
PRA	0	1
B/A	0	1

Vi har ej beräknat signifikans på resultatet, då formerna för sjukdomsregistreringen ej är lika i de båda grupperna.

Motion

Djurägarna fick svara på hur hunden motionerades regelbundet samt periodvis före diagnos samt under hundens vuxna liv för fall- respektive kontrollgrupp. Motionen var indelad i lågintensiv motion (promenader, lös i rastgård), regelbunden högintensiv motion (cykling, löpning, aktivt lösspringande) och periodisk högintensiv motion (jakt, annat: ridning, simning, snöskoter m.m.). Enheten för den regelbundna motionen var dagar per vecka och för den periodiska, dagar per år.

Hundarna har sedan delats in i två kategorier. De som har en övervägande del lågintensiv motion och de som har en övervägande del högintensiv motion. I fallgruppen hamnade knappt 69% i gruppen som i huvudsak motioneras högintensivt och i kontrollgruppen var motsvarande siffra knappt 90% (se *fig. 4*).

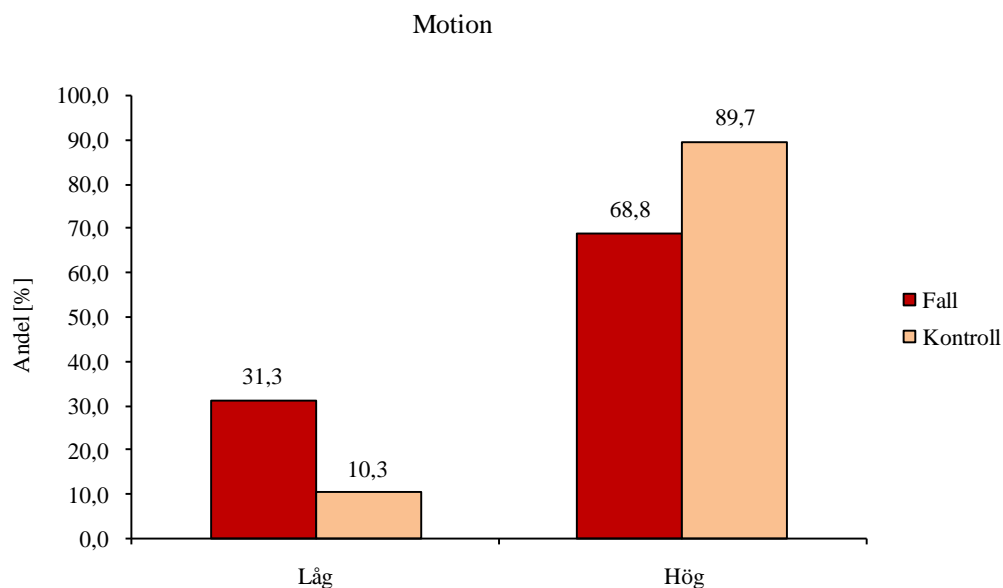


Fig. 4. Procentuell fördelning av låg- och högintensivt motionerade hundar i fall- respektive kontrollgrupp.

Skillnaden mellan grupperna är signifikant ($p < 0,05$). En lågintensivt motionerad hund löper 4-5 ggr högre risk för att utveckla DM än en högintensivt motionerad hund. Signifikanta skillnader föreligger både när man enbart tittar på motionen och när man tar hänsyn också till resultatet för utfodring (se Utfodring).

Vi tittade även på andelen låg- resp högintensiv motion per hund. Resultatet blev att en hund vars motion består av $\geq 40\%$ högintensiv motion har 3 gånger lägre risk att utveckla DM ($p < 0,05$).

DISKUSSION

Metod och material

Hundmaterialet blev utvalt från den databas som skapats av veterinär Tove Fall i samband med hennes forskning. Fallen är inskickade från veterinärer runt om i landet. Den geografiska spridningen beror därför på var man har varit mest aktiv i fallrapporteringen. Både jämthunden och gråhunden är i huvudsak älgjakthundar, vilket förklarar varför en stor del av hundarna bor i norra delen av Sverige. Spridningen över landet är likartad för fall- och kontrollhundar och bör därför ej ha påverkat resultatet. Kontrollhundarna är utvalda utifrån ålder samt kön och det har sedan varit frivilligt för ägarna att kontakta en veterinär för provtagning. Dessa hundägare är engagerade och villiga att lägga ner eget arbete för att främja forskningen, vilket även skulle kunna betyda en annan typ av hundhållning än de som valt att inte medverka. Fallhundarnas ägare har i samband med diagnosställandet fått förfrågan om de vill vara med i databasen. Även här kan det vara en skillnad i hundhållning mellan de ägare som säger nej och de som väljer att medverka. Några av ägarna fick lämna uppgifter som låg flera år tillbaka i tiden, vilket kan påverka säkerheten i deras svar.

Frågorna har ställts på ett sådant sätt att fallhundarnas ägare fått svara på hur det var innan hunden fick DM och kontrollhundarnas ägare på hur det var under större delen av hundens liv. Medelåldern är 7,9 år resp 8,9 år och vi behöver därför inte korrigera för ålderskillnader.

Det finns ingen signifikant skillnad mellan raserna, varför vi har valt att behandla hundarna som en grupp.

Utfodring

Resultatet indikerar att en hund som får matrester varje dag löper större risk för att drabbas av DM. Vi har däremot inte tagit hänsyn till näringsinnehållet i de olika foderprodukterna, utan utgått från att en diet som innehåller matrester har en högre fetthalt, vilket har visats i tidigare studier. Det hade dock varit intressant att istället jämföra den totala andelen fett i hundarnas diet, då en studie visat att insulinresistensen gick upp vid en diet bestående av hög halt mättat fett. En hög andel mättat fett i dieten skulle således kunna vara en del i patogenesen för DM.

Uppgifterna får bedömmas som korrekta, då det är troligare att ägarna snarare anger mindre andel matrester än vad som är sant och inte mer.

Hull

Fallhundarna har en tendens till att vara överviktiga, vilket dock inte är signifikant. Däremot får vi signifikans både när vi utvärderar matrester varje dag som risk för DM samt matrester varje dag som risk för övervikt. Detta skulle kunna indikera att ägarna är mer benägna att ange att hundarna får matrester än att de är överviktiga. Bedömningen av hullet är subjektiv och det kan vara så att vissa av ägarna inte kan göra en korrekt bedömning. Fallhundarna har fått en anteckning om hull (veterinärbedömning) i samband med provtagning, men detta är efter symptomdebut vilket innebär att många redan har gått ner i vikt.

Hundar som ser normalviktiga ut kan ändå ha en högre mängd intraabdominellt fett, vilket innebär att de då egentligen borde klassas som överviktiga. Detta är dock inte möjligt för djurägarna att bedömma.

Hälsa

Kontrollhundarna undersöktes av veterinär utifrån ett färdigskrivet protokoll, där en av punkterna var att kontrollera juver för ev tumörer. Detta kan förklara att kontrollgruppen verkar ha högre andel juvertumörer än fallhundarna. Flertalet fallhundar saknar dessutom uppgift om juverstatus. Då bedömningen av hälsostatus skiljer sig mellan fall- och kontrollhundarna, är det inte lämpligt att dra några slutsatser av resultatet.

Motion

Motionen är komplicerad att jämföra, då den varierar över året. Cykla går t.ex. inte att göra på vinterhalvåret. Det är även svårt för ägarna att uppge antal dagar per år när det gäller regelbunden motion, som t.ex. cykling och promenad, utan de får istället svara på antal gånger per vecka. När man sedan jämför olika typer av aktiviteter, måste de viktas för att få samma enhet och därmed vara jämförbara. Det optimala vore att ägarna kunde ange antal timmar per år som varje typ av motion utfördes, men det är av förklarliga skäl inte rimligt att begära.

En svårighet ligger också i hur de olika motionstyperna utfördes. Cykling har vi klassat som en högintensiv träning, men det är stor skillnad på vilket tempo olika djurägare cyklar i, vilket innebär att viss typ av cykling kanske egentligen borde klassas som lågintensiv.

Det hade varit önskvärt att kunna titta på effekten av lågintensiv motion som utförs under lång tid i förhållande till högintensiv motion som utförs under kort tid. Jämförelsen är tyvärr svår att göra i verkligheten. Det vore även intressant att se om det är skillnad på effekten av t.ex. högintensiv motion som utförs ofta men kort tid varje gång, och högintensiv motion som utförs sällan men lång tid varje gång. I vår studie ger dessa samma antal timmar per år och är därför likvärdiga.

I en fortsättning på denna studie bör man titta på en kvantifiering av motionen, för att lättare definiera låg- respektive högintensivt tränad hund och få resultatet mer användbart för djurägare.

Allmänt

Många uppgifter ligger långt tillbaka i tiden, vilket ger utrymme för felaktigheter. Flertalet av hundarna är gamla och det är svårt för ägarna att göra en generell uppskattning av hur hunden har motionerats och utfodrats större delen av sitt liv. Ägarna till fallhundarna ska dessutom hålla isär hur hunden hanterades före och efter sjukdomsutbrottet, vilket kan ligga flera år tillbaka i tiden.

Resultaten för utfodring och motion är signifikanta var för sig. De påverkar risken för att utveckla DM oberoende av varandra.

Resultaten i denna studie bekräftar det resultat som framkom i pilotstudien som utfördes av Klinkenberg (2004). Den antydde att hundar med diagnosen DM i

högre grad motionerades lågintensivt, i högre grad fick godis samt i högre grad var överviktiga. Parametern ”godis” motsvaras i vår studie av parametern ”matrester varje dag”, vilka båda leder till ett ökat energiintag.

DM är en multifaktoriell sjukdom och en framtida användning av den här studien är att jämföra resultaten med bl.a. genomprojektet, för att se om det finns någon samverkan eller annan interaktion mellan gener och miljöfaktorer för uppkomsten av DM . Är det t.ex. så att hund som är genetiskt predisponerad för att utveckla DM är känsligare för hur den utfodras och motioneras?

REFERENSER

- Catchpole, B. et al. 2008. Canine diabetes mellitus: from phenotype to genotype. *J Small Anim Pract* (2008) 49, 4–10.
- Ellmerer, M. et. al. 2006. Reduced access to insulin-sensitive tissues in dogs with obesity secondary to increased fat intake. *Diabetes* 55(6):1769-1775.
- Fall, T. et al. 2007. Diabetes Mellitus in a Population of 180,000 Insured Dogs: Incidence, Survival, and Breed Distribution. *J Vet Intern Med* 2007;21.
- German, Alexander J. 2006. The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. *J Nutr* 136: 1940–1946.
- Herrtage, M.E.1998. Management of diabetes mellitus. In: Gorman, N(ed). *Canine medicine and therapeutics*. 4th edition. 615-622. Oxford. Blackwell Science.
- Johansson Kreuger, S. (2008). Dräktighetsdiabetes hos hund. Examensarbete 2008:9, SLU, Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, veterinärprogrammet.
- Kaiyala, Karl J. et al. 1999. Reduced b-cell function contributes to impaired glucose tolerance in dogs made obese by high-fat feeding. *Am J Physiol*, 277(4 Pt 1), pp E659-667.
- Klinkenberg, Hanna. et al. 2006. Feeding, Exercise, and Weight Identified as Risk Factors in Canine Diabetes Mellitus. *J Nutr* 136: 1985–1987.
- Nelson, R.W. 2000. Diabetes Mellitus. In: Ettinger, S.J & Feldman, E. C(Ed.). *Veterinary internal medicine*. 5th edition. 1438 -1460. Philadelphia. W.B Saunders Company.
- Rand, Jacquie S. et al. 2004. Canine and Feline Diabetes Mellitus: Nature or Nurture? *J Nutr* 134: 2072–2080.
- Wallberg, A (2009). Progesteronrelaterad diabetes mellitus hos älghund. Examensarbete 2009:19, SLU, Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, veterinärprogrammet.