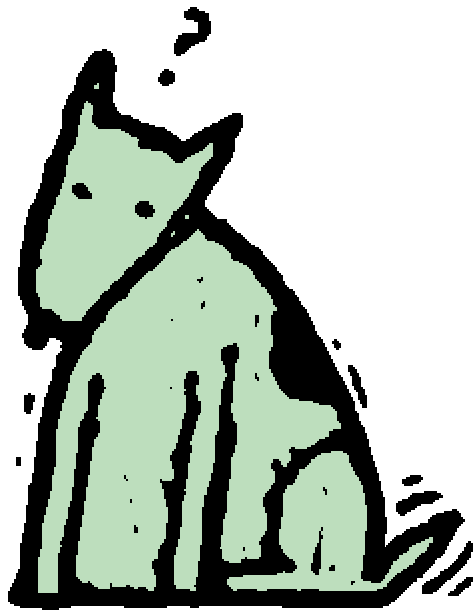


Radiologiska tecken vid lungödem hos hund och katt

Elna Williams



Handledare: Peter Lord
Inst. för klinisk radiologi

Bitr. handledare: Jens Häggström
Inst. för kirurgi och medicin, smådjur

Examensarbete 2003:52

Veterinärmedicinska fakulteten
SLU
ISSN 1650-7045
Uppsala 2003

Innehåll

sidan

Abstract	1
Inledning	2
Bakgrund	2
Patofysiologi	2
Radiologiska tecken vid lungödem	3
Radiologiska tecken vid lungödem till följd av vänstersidig hjärtsvikt	3
Mitralsendokardos (ME)	4
Dilaterad kardiomyopati (DCM)	4
Hypertrofisk kardiomyopati (HCM) hos katt	5
Jaktödem – radiologiska tecken	5
Hjärtförstoring	6
Figur 1. Vertebral Heart Size	6
Sammanfattning av litteraturgenomgång	7
Tabell 1. Röntgentecken vid vänstersidig svikt beskrivna i litteraturen	7
Syfte	8
Material och metoder	8
Typ av lungödem	8
Lokalisation	8
Andra fynd	9
Bild 1. Katt med fläckigt lungödem	9
Bild 2. Kranialt ödem med luftbronkogram	10
Bild 3. Osymmetriskt ödem	10
Bild 4. Hilärt ödem	11
Bild 5. Bronkiella förtjockningar och pleuraödem	11
Bild 6. Kranial venstas på hund	12
Bild 7. Kaudal venstas på katt	12
Bild 8. Normal katt	13
Resultat	14
Typ av förtätning	14
Lokalisation	14
Andra röntgentecken	14
Tabell 2. Förekomst av radiologiska tecken vid lungödem hos undersökta djur	15
Skillnader mellan olika sjukdomar i studien	15
Figur 2. Diagram över fläckigt ödem	16
Sammanfattning av resultaten	16
Figur 3. Diagram över VHS by hjärtförstoring hund	17
Diskussion	18
Slutsats	19
Referenser	20
Tackord	21

Abstract

Williams, E. 2003 Radiologic sign of lung oedema in the dog and cat

To determine if the descriptions of lung oedema in the literature accurately describe the presence and frequency of radiologic signs, thoracic radiographs of 55 dogs with mitral regurgitation due to endocardiosis (ME), 46 dogs with dilated cardiomyopathy (DCM), 9 dogs with hunting oedema, and 20 cats with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) were analysed. The location, type (diffuse or patchy, without or with air bronchograms) and presence of pleural oedema, bronchial wall thickening, widened pulmonary veins, and heart enlargement with subjectively and by the VHS measurement, were determined, and analysed by chi squared test with respect to disease.

The dogs nearly always had diffuse oedema, whereas 35% of the cats had a patchy pattern, which agreed with the literature. The common occurrence of cranioventral and caudioventral oedema in heart failure was not described. Pleural oedema, seen in approximately half the dogs, was more common than indicated in the literature, as was also bronchial thickening. As ventral location, thickened bronchial walls and pleural thickening are associated with other diseases than lung oedema, the diagnosis of cardiogenic oedema may rely on the detection of heart enlargement. The consensus reading agreed well with the VHS measurement, but the unexperienced reader would benefit from the VHS except in the case of the dachshund, where 4 were measured as normal despite obvious left atrial enlargement. Dachshunds may require a separate normal range.

Key Words: lung oedema, thoracic radiographs, dog, cat, mitral regurgitation, dilated cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy, hunting oedema, VHS.

Authors adress: Elna Williams, Götgatan 31,
S-116 31 Stockholm Sweden

Inledning

Lungödem hos hund och katt kan ha olika etiologier men ser enligt litteraturen i stort sett likadant ut oavsett orsak. Undantaget är katt med hypertrofisk kardiomyopati (HCM) där lungödemet uppvisar ett eget mönster skiljt från det som anges hos hund. Dock har det inte gjorts någon systematisk undersökning för att verifiera detta. Målet med studien var att undersöka om man kan se skillnader i de radiologiska mönstren hos lungödem mellan fyra olika sjukdomar samt hur röntgenfynden stämmer överens med hur dessa beskrivs i litteraturen.

Hjärtförstoring och lungödem vid vänstersidig svikt är vanligt beskrivet i litteraturen. Frågan är om hjärtförstoring är ett alltid förekommande fynd och kan man jämföra en subjektiv bedömning av hjärtstorleken till en mer objektiv bedömningsmetod?

Majoriteten av texten behandlar hund. När fynd berör katt anges det särskilt i texten.

Bakgrund

Patofysiologi

Lungödem är en onormal ackumulation av vätska i interstitiet och alveoli i lungorna (Preuter & Hamilton, 1997). Många sjukdomar kan leda till uppkomst av lungödem. Lungödemet kan ses som en komplikation till själva sjukdomen där balansen mellan ackumulation av vätskor och borttransportering av desamma störts (Hawkins, 2000; Lord & Suter, 1999; Ware, 1997). Lungödem förknippas vanligtvis med vänstersidig hjärtsvikt men kan även ses vid till exempel allergi, elchock, gasinhalation, vid långt framskriden uremi med mera. (Kealy, 2000; Preuter & Hamilton, 1997). De patofysiologiska verkningsmekanismerna bakom sjukdomen är bland annat hypoproteinemi, ökat tryck i lungkapillärerna, överfyllnad i cirkulationen, lymfobstruktion och ökad vaskulär permeabilitet (Hawkins, 2000; Nelson & Couto, 1998; Preuter & Hamilton, 1997).

Lungödem delas vanligtvis upp i kardiogent och ickekardiogent (Kealy, 2000). Kardiogent lungödem, som namnet säger, är kopplat till de förändringar som sker till följd av vänstersidig hjärtsvikt. Överfyllnad i hjärtats vänstra sida leder till övertryck i lungans vener och kapillärer vilket i sin tur ger ett vätskeutträde, exsudat, till interstitiet. Detta kallas interstitiellt lungödem. Om vätskan ej kan dräneras bort av lymfan och det höga trycket kvarstår fortsätter vätskan ut i alveoli där det bildas ett alveolärt lungödem (Fuentes, 1998). Luftbronkogram kan ses då bronkiella lumen framträder när omgivande alveoli är fyllda av vätska och celler

(Berry, 2000). Icke-kardiogent lungödem innefattar alla andra sjukdomar och tillstånd då lungödem kan uppkomma (Suter & Lord, 1983).

Jaktödem är ett syndrom som ger akut dyspné till följd av lungödem uppkommet i samband med jakt. Orsaken tros vara höga katekolaminnivåer i blodet till följd av den stress som uppkommer under jakten. Man har inte sett något samband med hjärtsjukdom (Egenvall, 2002). Sjukdomen är bara rapporterad i Sverige.

Radiologiska tecken vid lungödem

Tidigt i utvecklingen av ödem kan röntgenbilderna vara utan anmärkning. Interstitiell - slöjlik - täthet uppkommer initialt. Detta följs av ett alveolärt mönster vilket visar på vätska i alveoli. Bronkerna blir framträdande vilket gör att luftbronkogram blir synliga (Kealy, 2000; Dunn *et al.*, 1999; Lord & Suter, 1999; Fuentes, 1998; Nelson & Couto, 1998). Förändringen har en perihilär, dorsal eller bilateral distribution (Clark, 1999; Lord & Suter, 1999; Ware, 1997; Suter & Lord, 1983). Ödem som följd av andra orsaker än kardiogena ger oftast inte ett symmetriskt utseende och hjärtat ser oftast normalt ut (Kealy, 2000; Lord & Suter, 1999). Ett kaudodorsalt alveolärt mönster är en vanlig följd av ett icke-kardiogent lungödem (Berry, 2000). Interlobära fissurer kan vara synliga (Kealy, 2000).

Radiologiska tecken vid lungödem till följd av vänstersidig hjärtsvikt

Hos hundar med kardiogent ödem visar sig det mest framträdande runt hilus (Hawkins, 2000). Lungödem sitter vanligtvis perihilärt, symmetriskt (Lord & Suter, 1999; Nelson & Couto, 1998; Suter & Lord, 1983), bilateralt symmetriskt (Lamb, 2002; Lord & Suter, 1999; Nelson & Couto, 1998) eller i höger kaudallob (Suter & Lord, 1983). Den klassiska distributionen av kardiogent lungödem hos hund är hilärt, dorsokaudalt och bilateralt symmetriskt (Ware, 1997). Vanligtvis är det mest markant i de kaudala loberna (Lamb, 2002). Ett akut, fullt utvecklat lungödem kan sträcka sig ända ut i de kraniala loberna men har alltid en perihilär distribution först och främst (Suter & Lord, 1983). Ödem lokaliserat till höger kaudallob är vanligt vid en kronisk mitralisinsufficiens (Suter & Lord, 1983). Det blir en ökning av interstitiell teckning med förlust av den normala kontrasten mellan lungorna och lungkärnen, följt av en alveolär teckning som sprider sig från hilus ut i ett symmetriskt mönster, överskuggande det interstitiella ödemet. Perifert ser lungorna normala ut. Det kan ske en snabb förändring mellan röntgentillfällen (Kealy, 2000). Lungödem ackumuleras initialt runt kärl och i den interstitiella vävnaden och ger en uppluckring av kärlets utlinjering (Ware, 1997). Ödemet spänner mellan interstitiellt till alveolärt beroende på grad av svikt och kompensation (Suter & Lord, 1983). Alveolärt lungödem ger ett fluffigt och odistinkt utseende samt luftbronkogram (Ware, 1997).

Man kan ibland se en peribronkiell förtätning (Lamb, 2002; Ware, 1997; Suter & Lord, 1983).

Förändringar i hjärtats utlinjering kan också ses till följd av hjärtförstoring (Clark, 1999), framför allt vänstersidig (Kealy, 2000; Lord & Suter, 1999). Hjärtförstoring och förstoring av vänster förmak förekommer så gott som alltid vid vänstersidig svikt (Suter & Lord, 1983). Det förstörade hjärtat kan leda till en höjning av trachea (Kealy, 2000) och upp- och hoptryckta huvudbronker (Suter & Lord, 1983).

Vänstersidig volymöverlastning leder till venstas. Dilatation av lungvenerna anses vara det tidigaste tecknet på vänstersidig svikt där de lobära venerna verkar vidare och tätare än den åtföljande artären. Detta kan lättast ses i de kraniala loberna på lateralprojektion (Kealy, 2000; Ware, 1997). Dilaterade vener med otydliga kanter är synliga (Suter & Lord, 1983). Dilatation av de venösa lungkärlen drabbar hundar med ME under en lång tids utveckling. Hos hundar med DCM och Katter med HCM uppkommer det mer akut (Lord & Suter, 1999).

Pleuraödem kan ses som täta linjer i fissurerna mellan lungloberna (Suter & Lord, 1983).

Lungödem hos katt med HCM har ofta en mer varierad distribution än hund med ett mer asymmetriskt och fläckigt utseende och ofta i de ventrala delarna av lungorna (Lamb, 2002). Katt kan också ha ett osymmetriskt ödem lokaliserat till mittzonen i lungorna (Kealy, 2000).

Mitralisendokardos (ME)

Radiologiska fynd vid mitralisendokardos varierar med graden av sjukdom. Förstoring av vänster förmak (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999; Ware, 1997), vänster kammare (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999; Ware, 1997) eller i grava fall bägge kammare kan ses (Dunn *et al.*, 1999). Förmaks- och kammarförstoringen förvärras med tiden (Ware, 1997). Vänstersidig förmaksförstoring kan ses på lateralbilden som en utbuktning av den dorsokaudala gränsen på hjärtat. Höjning av vänster och ibland även höger huvudbronk med en påföljande kompression av vänster huvudbronk kan ses vid kraftig vänstersidig förmaksförstoring (Ware, 1997). En hjärtöreförstoring kan ses som en utbuktning ”klockan 2-3” på VD projektionen. Förstoring av vänster kammare orsakar en förlängning av hjärtlinjen på lateralprojektion och en höjning av bifurkationen och kaudala vena cava. Den kaudala hjärtlinjen blir mer rundad. Rundning och förstoring kan ses ”klockan 2-5” på VD projektionen (Ware, 1997).

Dilaterad kardiomyopati (DCM)

Radiologiska fynd vid dilaterad kardiomyopati karaktäriseras av en generell kardiomegali (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999) men i vissa raser, exempelvis boxer och dobermann, kan hjärtstorleken verka normal eller visa en vänstersidig förmaksförstoring (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999) och mild vänstersidig kammarförstoring (Dunn *et al.*, 1999). Det kan finnas tecken på pulmonär venstas

med interstitiellt eller blandat interstitiellt/alveolärt lungmönster typiskt för lungödem, involverande det perihilära lungområdet och det dorsokaudala områdena i lungorna (Dunn *et al.*, 1999). Lungvenerna kan vara dilaterade om mitralisinsufficiens föreligger. Man kan även se dilaterade artärer tillsammans med dilaterade vener om hunden är hypervolemisk (Root & Bahr, 2002). Eventuellt en dilatation av vänster förmak kan ses. Pleuraödem kan ibland ses vid samtidig högersidig svikt (Root & Bahr, 2002).

Specifika kommentarer gällande olika raser var:

Boxer: Kan se normal ut på röntgen. Generell kardiomegali med lungödem och/eller pleuraödem. Cocker spaniel: vänstersidig förstoring eller generell kardiomegali kan ses. Dilaterade vener samt lungödem förekommer. Doberman: vänstersidig förstoring är vanligt förekommande. Dilaterade lungvenor samt ett spritt/fläckigt lungödem visar på vänstersidig svikt. Stora och jätteraser: Generell kardiomegali, lungödem, samt mindre förekommande pleuraödem kan ses (Meurs, 1997).

Hypertrofisk kardiomyopati (HCM) hos katt

Radiologiska fynd vid hypertrofisk kardiomyopati hos katt visar en mild till måttlig vänstersidig förmaks- och kammarförstoring eller förstoring av bägge kammare, venstas och/eller ödem (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999). Biventrikulär förstoring kan ge en upptryckning av trachea samt ökad sternal kontakt (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999). VD-bilden kan visa en ”valentinform” på hjärtat (Root & Bahr, 2002; Dunn *et al.*, 1999) till följd av en extrem förstoring av vänster förmak. Förmaket blir så förstorat att det sträcks ut åt höger förbi gränsen för höger förmak. Detta kan ge en falsk bild av bilateral förstoring (Root & Bahr, 2002).

Katter i hjärtsvikt kan ha områden med fläckigt ödem (Lamb, 2002; Hawkins, 2000; Lord & Suter, 1999; Nelson & Couto, 1998) samt ha en osymmetrisk distribution (Lamb, 2002; Lord & Suter, 1999; Nelson & Couto, 1998). Perihilär distribution är ovanligt (Lord & Suter, 1999). Sent i sjukdomsutvecklingen kan pleuraödem ses (Root & Bahr, 2002). Generell kardiomegali med biatrial förstoring och pleuraödem ses mest frekvent (Meurs, 1997). Dilaterade lungvenor samt fläckigt lungödem är mindre vanligt förekommande (Meurs, 1997). Hos katt kan ibland både dilaterade vener och artärer ses (Nelson & Couto, 1998).

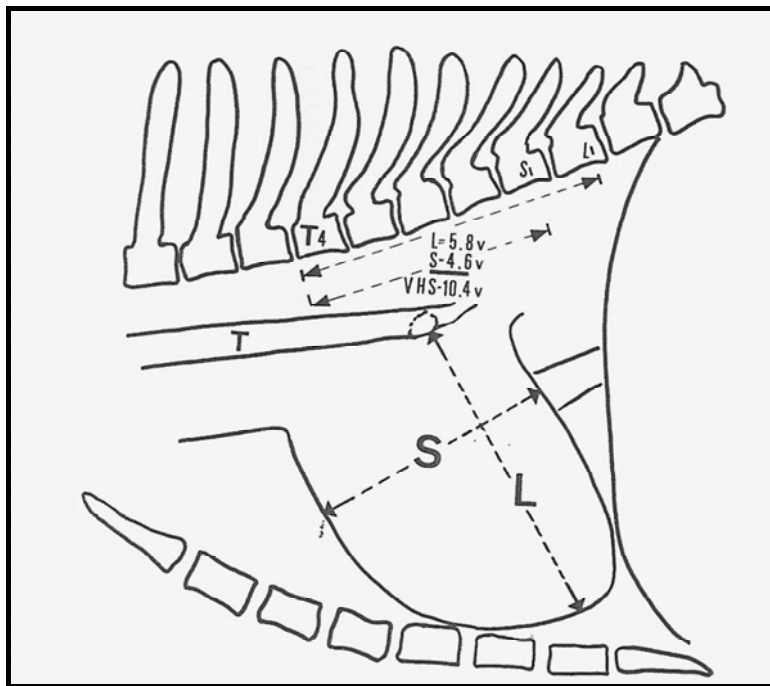
Jaktödem – radiologiska tecken

I en undersökning hade 12/16 hundar ödem utbrett i de kaudala lobeerna utan någon koncentration runt hilus. Perifert ödem förekom. En hund hade enbart kranioventralt ödem, tre hundar både kranioventralt och kaudodorsalt. Alla hundarna hade ett symmetriskt utbrett ödem (Egenvall, 2002).

Hjärtförstoring

Subjektiv bedömning av hjärtstorlek hos hund och katt kompliceras av en mängd faktorer. Bland annat rasvariationer med olika form på bröstkorgen, bilder tagna under expirationsfasen (Lord & Suter, 1999). Det är dock viktigt att kunna göra en korrekt bedömning av hjärtstorleken då detta är en viktig del i diagnostiken vad gäller hjärtsjukdomar.

VHS – Vertebral Heart Size – är en metod som arbetats fram av James W. Buchanan. VHS-metoden går ut på att mäta hjärtstorleken mot ryggkotorna med början på 4:e halskotan, se figur 1. Normalvärdet på hund har visat sig ligga på $9,7 \pm 0,5$ (SD) kotkroppar. Det finns en god korrelation mellan kroppslängd och hjärtstorlek (Nelson & Couto, 1998). Denna metod fungerar bra på hund oavsett ålder, ras eller storlek och har en bra korrelation till förändringar detekterade med ultraljudsundersökning och EKG. Metoden påverkas ej av inspiration/bild, den är lätt att utföra och har visat sig ha bra återuppreparhet (Sleeper & Buchanan, 2001; Nakayama *et al.*, 2001; Buchanan, 2000). Kravet är att man har en rakt tagen lateralbild. Falskt positiva fall kan orsakas av hydroperikard. Normalfördelningen för katt är $7,5 \pm 0,3$ (SD) kotkroppar (Lister & Buchanan, 2000).



Figur 1. Vertebral Heart Size (Buchanan J.W. 2000)

Sammanfattning av litteraturgenomgång

Hund; Kardiogent lungödem spänner mellan interstitiellt och alveolärt beroende på grad av svikt och kompensation. Den klassiska distributionen är perihilärt, kaudodorsalt och bilateralt symmetriskt, men kan också vara kraftigare i höger kaudallob. Eventuellt kan man se ödem runt bronker eller kärl. Lungvenerna är ofta dilaterade vilket lättast ses i kranialloberna. Man kan se hjärtförstoring, framför allt av vänster förmak och kammare. VHS-metoden är en bra metod att mäta hjärtförstoring. Lungödem är dynamiskt och det kan ske en snabb förändring mellan röntgentillfällena.

Hundarna med jaktödem visade på ödem i de kaudala loberna utan någon koncentration runt hilus. Alla hundarna hade ett symmetriskt utbrett ödem. Ibland var det ett perifert ödem. En hund hade enbart kranioventralt ödem, tre hundar både kranioventralt och kaudodorsalt.

Katt: Perihilär distribution av lungödem är ovanligt. Katt kan ha områden med fläckigt ödem samt ha en osymmetrisk distribution. Det blir en mild till måttlig förstoring av vänster förmak och kammare. Generell kardiomegali förekommer. Hjärtat kan anta en ”valentinform” i VD-projektionen till följd av förmaksförstoring. Pleuraödem förekommer eventuellt sent i sjukdomsutvecklingen. Venstas kan eventuellt ses.

För att enkelt visa vilka radiologiska fynd de olika författarna nämner är här en sammanställning i tabellform. Av plats sparande skäl är redaktören angiven.

Tabell 1. Röntgentecken vid vänstersidig svikt beskrivna i litteraturen.

Redaktör	Etting	Dunn	Gorman	Kealy	Thrall	Morgan	Nelson	S&L	Fox
Diffust	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alveolärt	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fläckigt - katt	X				X	X	X	X	X
Symmetriskt		X		X	X	X	X	X	X
Osymmetriskt; dx/sin				X**	X**		X**	X***	X
Hilärt	X	X		X		X	X	X	X
Dorsalt		X				X	X		X
Kranioventralt									X
Kaudoventralt					X**			X	
Perivaskulärt/ Peribronkiellt	X					X		X	
Pleuraödem	X	X		X	X	X*		X	X
Bronkiell förtjockning					X				
Venstas	X	X		X	X	X	X	X	X
Kaudal venstas									
Valentinhjärta		X					X		
Hjärtförstoring		X		X	X	X	X	X	X
VHS-metoden			X		X	X	X		

* vissa raser samt katt ** hos katt *** höger kaudallob

Syfte

1. Undersöka om man kan se ett radiologiskt mönster vid fyra vanliga sjukdomar.
2. Undersöka frekvensen av vissa röntgentecken.
3. Jämföra subjektiv och objektiv (VHS) bedömning av hjärtstorlek.

Material och metoder

De fyra sjukdomar som beskrivits tidigare; DCM, ME, HCM samt jaktödem, valdes ut då dessa vanligtvis orsakar lungödem. Jaktödem var intressant att jämföra med kardiogent orsakat lungödem. Fallen togs fram ur diagnosregistret från åren 1994 till och med 2002. Ur dessa valdes de fall ut som kommit in med akut sjukdom där thoraxröntgen visade lungödem. Bilderna skulle även vara av god diagnostisk kvalitet för att jämförelse skulle kunna göras. Alla fall var diagnostiserade av erfarna kliniker utifrån symptom, ras, ålder och röntgenfynd, samt i 64% av fallen var diagnoserna verifierade med ultraljud. Djuren fick inte tidigare eller vid röntgentillfället vara behandlade för sin sjukdom. Undersökningsgruppen bestod slutligen av 55 hundar med diagnostiserad ME, 46 hundar med DCM, 9 hundar med jaktödem samt 20 katter med HCM.

Vi graderade lungödemet enligt följande kriterier:

Lindrigt lungödem: en interstitiell förtätning.

Måttligt lungödem karakteriserades av en diffus slöja som börjar dölja lungkärl till och med då luftbronkogram kan börja skönjas. Hjärt- och diafragmalinjen skall vara utlinjerbar.

Kraftigt lungödem: alveolärt ödem där luftbronkogram är synlig. Diafragmalinjen samt kärl är inte skönjbara.

Från röntgenbilderna noterades:

Typ av lungödem

Diffust – interstitiell typ

Fläckigt, se bild 1

Lokalisation

Symmetriskt – ödemet jämnt fördelat mellan bägge sidor

Osymmetriskt – lokaliserat främst till dx/sin, se bild 3

Hilärt – ökad täthet i hilusområdet, se bild 4

Perivaskulärt/peribronkiellt – tätare runt dessa strukturer

Dorsalt; graderat lindrigt, måttligt eller kraftigt ödem

Kranioventralt; graderat lindrigt, måttligt eller kraftigt ödem, se bild 2
Kaudoventralt; graderat lindrigt, måttligt eller kraftigt ödem

Andra fynd

Pleuraödem – tunna linjer där interlobära fissurer är lokaliserade, se bild 5
Bronkiell förtjockning – formar parallella linjer och/eller ringar, se bild 5
Kranial venstas – venerna ses dilaterade kranialt på lateralbilden, se bild 6
Kaudal venstas – venerna dilaterade kaudalt på lateralbilden hos katt, ses som en spjutspetsliknande siluett på lateralbilden, se bild 7
Luftbronkogram, se bild 2

Hjärtförstoring - subjektiv uppfattning samt genom mätning av hjärtat med hjälp av VHS-metoden, se figur 1.

För att jämföra fynden mellan sjukdomarna och se om det förelåg några signifikanta skillnader mellan dessa undersöktes frekvensen av fynd med hjälp av chi2-test.

Samtliga röntgenbilder avlästes gemensamt av författaren och handledaren för att få en konsensusbedömning.

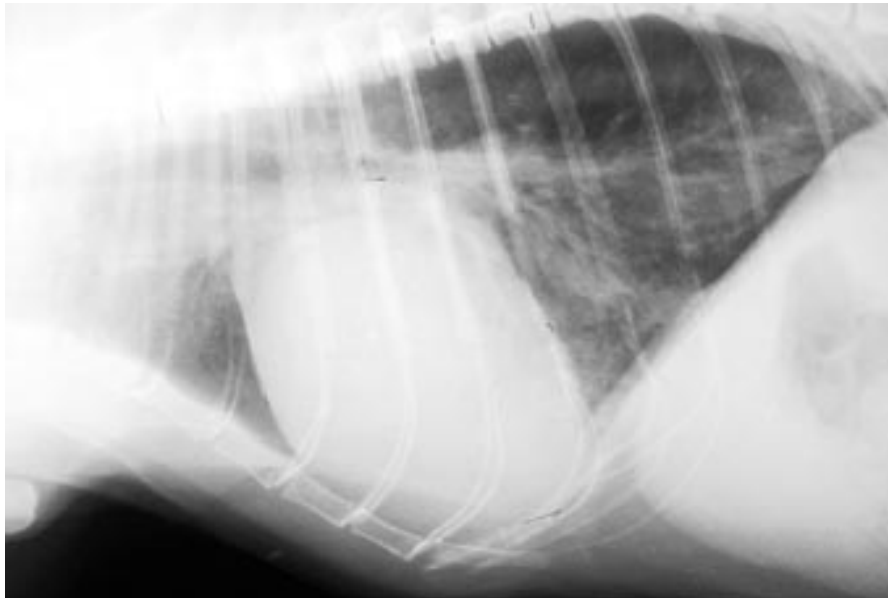


Bild 1. Katt med fläckigt lungödem.



Bild 2. Kranioventralt ödem med luftbronkogram.

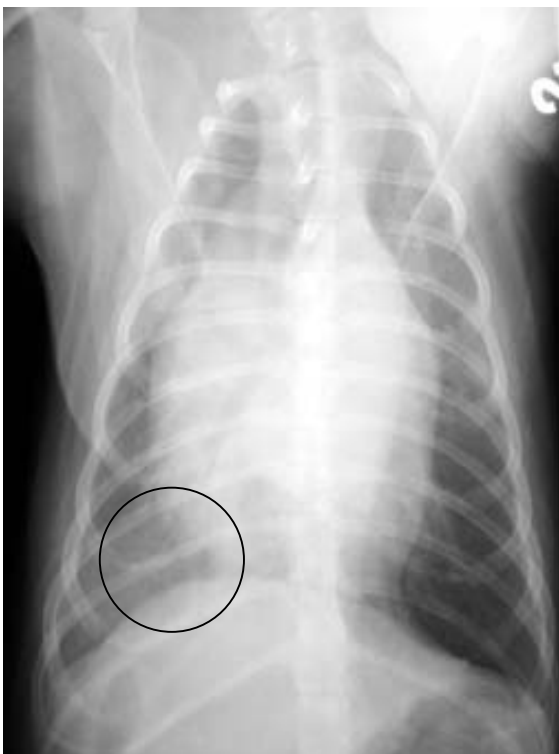


Bild 3. Osymmetriskt ödem.

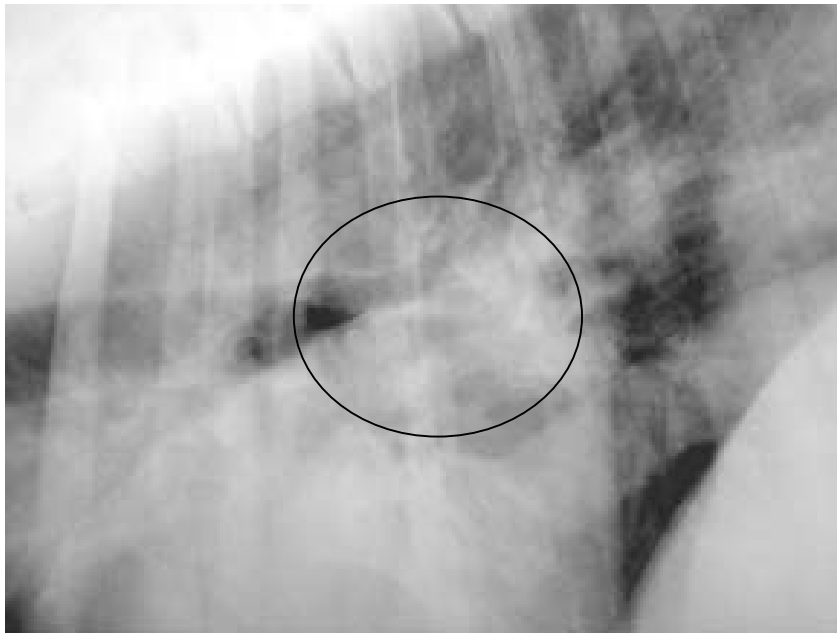


Bild 4. Hilärt ödem.



Bild 5. Bronkiella förtjockningar (vit pil) och pleuraödem (svart pil).



Bild 6. Kranial venstas på hund.

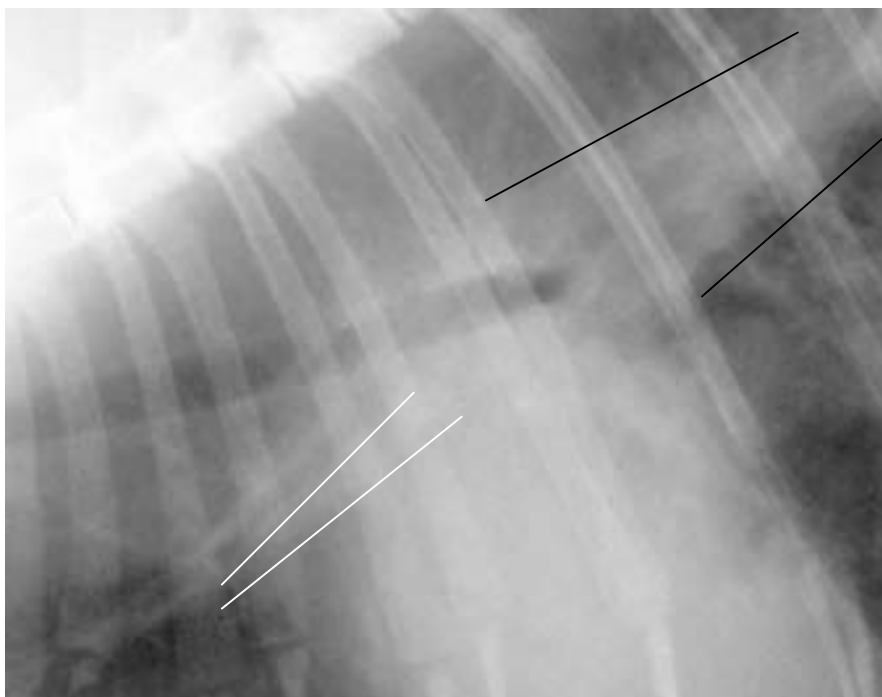


Bild 7. Kaudal (svarta linjer) och kranial (vita linjer) venstas på katt, jämför med bild 8; normal katt.

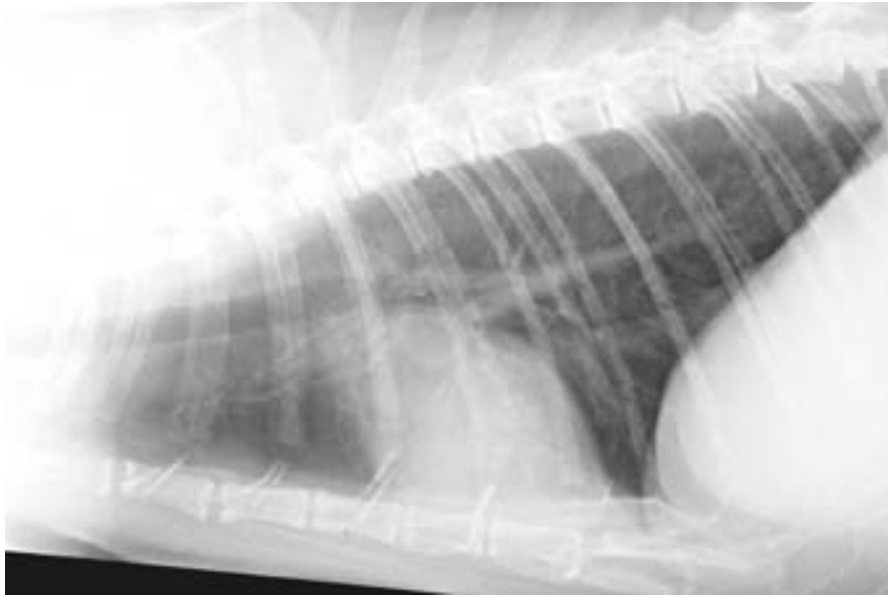


Bild 8. Normal katt.

Resultat

Typ av förtätning, se tabell 2

Hundarna visade i de flesta fall en diffus typ av lungödem oavsett vilken sjukdom som var bakomliggande. Ett fåtal individer visade ett fläckigt utseende på lungödemet. Hos hundarna med vänstersidig hjärtsvikt (DCM och ME) var det lite mindre än hälften som visade luftbronkogram.

Hundarna med jaktödem visade uteslutande ett diffust lungödem och det var vanligare med ett kraftigare ödem där luftbronkogram kunde ses än i övriga grupper.

Katterna hade relativt ofta ett fläckigt lungödem och i de flesta fallen ej ett så kraftigt tilltaget lungödem så att luftbronkogram kunde ses.

Lokalisation, se tabell 2

Lungödemet var i de flesta fall symmetriskt utbrett i lungloberna. Dock fanns det en del fall där ödemet var mer lokaliserat till endera vänster eller höger lunga, hos hjärtsviktshundarna lite övervägande på höger sida. Alla de undersökta djuren hade lungödem dorsalt placerat på lateralbilderna. Det var vanligast förekommande med vad vi klassade som ett måttligt lungödem. I alla grupperna förekom det individer med ett kraftigare kaudoventralt än dorsalt ödem. Hos hundarna rörde det sig om ett fåtal, hos katterna lite fler. En hög andel av djuren hade även ett lindrigt till måttligt lungödem kranioventralt i lungorna. De undersökta djuren hade i mindre än hälften av fallen en ökad diffus täthet i hilusområdet.

Andra röntgentecken, se tabell 2

Venstas förekom i högst grad hos hundarna med DCM och då synligt i de kraniala loberna. ME-hundarna hade lite lägre frekvens men relativt vanligt förekommande. Endast 1 av 8 hundar med jaktödem (1 ej möjligt att avläsa till följd av kraftigt ödem) visade på stas i lungvenerna. Hos katterna var det ungefär var 5:e individ som visade stas i kraniallobsvenerna medan desto fler, ca 60 %, visade stas i kaudallobsvenerna.

Bronkiella förtjockningar var relativt vanligt hos hundarna med DCM och ME medans endast en av hundarna med jaktödem, 9 totalt, visade på bronkiell förtjockning. Hos katterna var det mindre vanligt med denna typ av förändring.

Pleuraödem; Pleuraödem förekom hos ca hälften av hundarna oavsett bakomliggande orsak. Hos katterna var det var 4:e som hade pleuraödem.

Hjärtförstoring; Hundarna med vänstersidig svikt visade generellt en hjärtförstoring om de mättes med VHS-metoden, medan hundarna med jaktödem hamnade inom normalvärdet för hund (9,7 ±0,5). Av katterna det 12/20 som uppvisade hjärtförstoring (normalvärdet för katt är 7,5 ±0,3). Fem fall var inte möjliga att mäta på grund av kraftigt ödem eller sneda bilder. En hund med DCM och fyra hundar med ME (alla taxar) visade ingen hjärtförstoring enligt VHS-metoden.

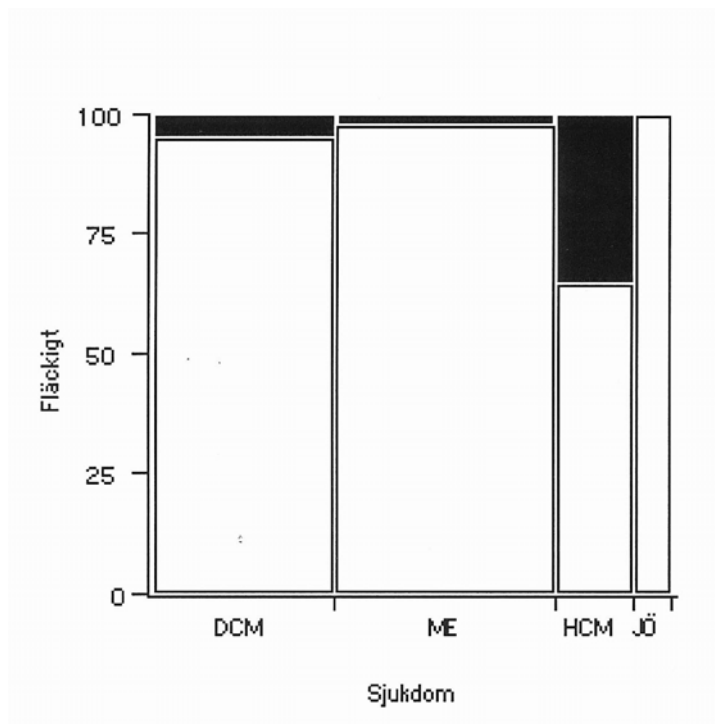
Tabell 2. Förekomst av radiologiska tecken vid lungödem hos undersökta djur

Sjukdom	DCM		ME		HCM		Jaktödem	
TYP								
Diffust	96%	44/46	98%	54/55	65%	13/20	100 %	9/9
Fläckigt	4%	2/46	2%	1/55	35%	7/20	0%	0/9
LOKALISATION								
Symmetriskt	93%	43/46	91%	49/54	83%	5/18	89%	8/9
Osymmetriskt Sin:	2%	1/46	2%	1/54	10%	2/18	13%	1/8
Dx	7%	3/46	7%	4/54	6%	1/18	0%	0/9
Hilus	43%	20/46	35%	19/55	25%	5/20	11%	1/9
Dorsalt: Lindrigt	15%	7/46	29%	16/55	40%	8/20	44%	4/9
Måttligt	65%	30/46	55%	30/55	55%	11/20	56%	5/9
Kraftigt	20%	9/46	16%	9/55	5%	1/20	0%	0/9
Kranioventralt:								
Lindrigt	50%	23/46	53%	29/55	37%	7/19	22%	2/9
Måttligt	33%	15/46	24%	13/55	42%	8/19	11%	1/9
Kraftigt	4%	2/46	4%	2/55	11%	2/19	11%	1/9
Kaudoventralt	2%	1/46	6%	3/55	15%	3/20	11%	1/9
ANNAT								
Luftbronkogram	43%	20/46	45%	25/55	25%	5/20	78%	7/9
Kranial venstas	74%	29/39	49%	24/49	21%	3/14	13%	1/8
Kaudal venstas	-		-		59%	10/17	-	
Bronkiella förtjockningar	48%	22/46	35%	19/55	20%	4/20	11%	1/9
Pleuraödem	54%	25/46	53%	29/55	25 %	5/20	44%	4/9
Hjärtförst. subjektiv								
Lindrig	20%	9/46	27%	15/55	50%	10/20	67%	2/3*
Måttlig	43%	20/46	46%	25/55	40%	8/20	33%	1/3*
Kraftig	37%	17/46	27%	15/55	10%	2/20	0%	0/3
Hjärtförst. VHS								
Ja	38/39		45/49		12/20		2/9	
Nej	1		4		3		7	
Oläslig	0		0		5		0	

* 6/9 ej möjliga att läsa till följd av kraftigt ödem

Skillnader mellan olika sjukdomar i studien, se figur 2.

59% av de undersökta katterna hade stas i kaudallobsvenerna. Endast 21% visade stas i kranialloberna. Den högsta frekvensen venstas sågs hos hundarna med DCM (74%), därefter ME-hundarna (49%) och slutligen jaktödemhundarna där endast en individ hade stasade vener. Katterna hade i högre grad ett fläckigt lungödem (35% p=0,0004) än alla grupper av hundar. Detta var den enda signifikanta skillnaden mellan sjukdomarna i studien.



Figur 2. Diagram över fläckigt ödem. Svart stapel är individer i procent med fläckigt ödem.

Sammanfattning av resultaten

Djurslagspecifikt anges i texten. Övrig text omfattar både hund och katt.

Hundarna visade i de flesta fall en diffus typ av lungödem oavsett vilken sjukdom som var bakomliggande, men ett fåtal individer visade ett fläckigt utseende på lungödemet. Man kunde se luftbronnogram på individer med alveolära inslag på lungödemet vilket var lite vanligare hos hundarna med jaktödem. Katterna hade relativt ofta ett fläckigt lungödem och i de flesta fallen hade de ej ett så kraftigt tilltaget lungödem så att luftbronnogram kunde ses.

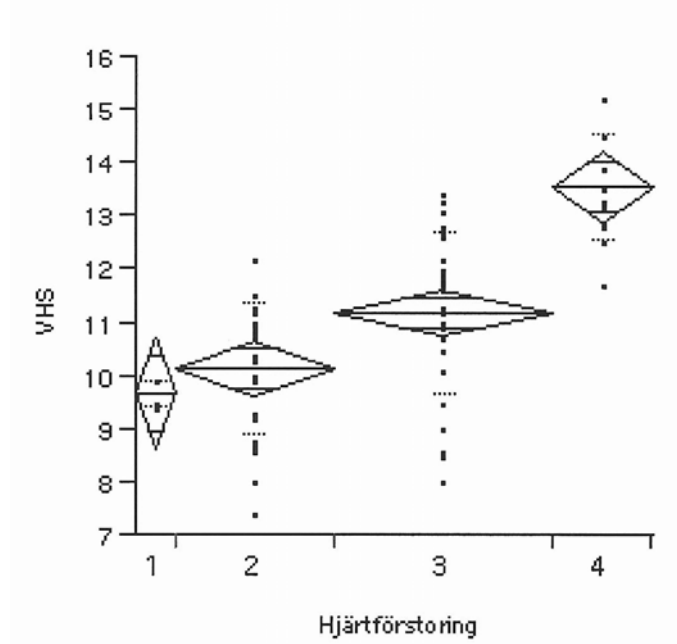
Lungödemet var i de flesta fall symmetriskt utbredd i lungloberna. Det fanns en del fall där ödemet var mer lokaliserad till endera vänster eller höger lunga, hos hjärtsviktshundarna lite övervägande på höger sida. Alla djuren hade lungödem dorsalt placerat på lateralbilderna, vanligast var ett måttligt lungödem. Det förekom individer med ett kraftigare kaudoventralt än dorsalt ödem. Hos hundarna rörde det sig om ett fåtal individer, hos katterna några fler. En hög andel av både hundarna och katterna hade även ett lindrigt till måttligt lungödem kranioventralt i lungorna. De undersökta djuren hade i mindre än hälften av fallen en ökad täthet i hilusområdet. Katterna hade eventuellt en större förekomst av osymmetriskt ödem

än hundarna men det skulle behövas ett större underlag för att kunna säkerställa en skillnad.

Venstas, oftast synligt i de kraniala loberna, förekom framför allt hos hundarna med DCM. Hundarna med ME hade lite lägre frekvens. Bland jaktödemshundarna var det endast en individ som visade venstas. Hos katterna var det ca var 5:e individ som visade stas i kraniallobsvenerna medans desto fler, ca 60 %, visade stas i kaudallobsvenerna. Bronkiella förtjockningar var ganska vanligt hos hundarna med DCM och endokardos. Hos katterna var det mindre vanligt med denna typ av förändring. Pleuraödem sågs hos ca hälften av hundarna och hos var 4:e katt.

Hundarna och katterna med vänstersidig svikt visade generellt en hjärtförstoring medan hundarna med jaktödem hamnade inom normalvariationen. Vad gäller jämförelse mellan en subjektiv bedömning lyckades vi i medel bra med att differentiera de olika grupperna i lindrig, måttlig och kraftig hjärtförstoring men spridningen i grupperna var mycket stor och således överlappande, se figur 3.

Fyra taxor med ME hade inte hjärtförstoring enligt VHS-metoden. Alla hundar med DCM hade förstorat hjärta enligt VHS förutom en som var av rasen hjorthund.



Figur 3. Diagram över VHS by hjärtförstoring hund.

Hjärtförstoringen graderades i;

- 1 – ingen förstoring
- 2 – lindrig förstoring
- 3 – måttlig förstoring
- 4 – kraftig förstoring

VHS anges i antal kotkroppar

Diskussion

I studien sågs hilärt lungödem i mindre grad hos hund och i högre grad hos katt än vad som kunde förväntas utifrån beskrivningarna i litteraturen. Hilärt lungödem skall visa en ökad täthet i hilusområdet. Detta kan övertolkas genom överlappning av kärl i området.

Kranioventralt ödem var mycket vanligt förekommande men nämns sällan i litteraturen. I ett flertal fall fanns det individer med ett kraftigt lungödem i kranialloberna. Förtätningar i kranialloberna är ett fynd som annars kopplas till aerogent orsakad lunginflammation.

Då det gäller bronkiella förtjockningar till följd av ödem finns en risk för överdiagnosticering till följd av möjliga åldersförändringar. Då hunden blir äldre kan väggarna och brosket i trachea och bronker genomgå dystrofisk mineralisering och på så vis öka i täthet. Framför allt endokardoshundarna är äldre då de går i svikt. Man bör dock kunna differentiera mellan förkalkning och förtjockning då den senare har en mjukare, mindre distinkt kant. Det kan också vara svårt att differentiera mellan förtjockning till följd av ödem och till följd av cellinfiltrat. En hund med tydliga bronkiella förtjockningar och ett kraftigt ventralt ödem kan lätt feldiagnosticeras som en lunginflammation vilket kan få fatala följder för det enskilda djuret.

Förekomsten av kaudoventralt ödem var större än förväntat men det var inte vanligare i någon speciell grupp. Även i denna typ av fall kan det leda till en felaktig diagnos om man förlitar sig helt till litteraturen.

Pleuraödem fanns hos ca hälften av hundarna oavsett bakomliggande orsak, även hos hundarna med ME. Pleuraödem finns med i litteraturen som ett möjligt fynd men har i ett fall angetts som ett fynd enbart vid så kallad höggersidig hjärtsvikt vilket här visat sig inte stämma.

Den subjektiva bedömningen av hjärtstorleken försvårades av rasvariationer som till exempel bröstkorgsstorlek och form. De fall då VHS-metoden ej kunde användas var vid sneda lateralbilder samt när djuret led av hydroperikard, framförallt katter med HCM.

Vad gäller de fyra taxorna som ej visade hjärtförstoring enligt VHS så visade alla en tydlig framför allt vänstersidig förmaksförstoring. När man mäter bredden på hjärtat hamnar man under förmaket och på så vis få ett falskt normalvärde på hjärtat. Möjligtvis kan det vara så att tax har ett mindre normalvärde än de flesta andra raser. Det vore värdefullt att i en egen studie undersöka varje ras för sig och få ett rasbundet normalvärde för VHS-metoden. Man måste även ta hänsyn till förändringar i hjärtformen när man utvärderar thoraxröntgenbilder och även vid VHS-metoden. Alla subjektiva bedömningar av hjärtstorleken gjordes i studien av

en mycket erfaren radiolog för att minska risken för en felaktig bedömning av hjärtats form och storlek.

Ett flertal böcker nämner inte att katt kan ha ett osymmetriskt och framför allt fläckigt ödem. Ej heller att man kan se stas i kaudallobsvenerna hos katt även då venerna i kranialloberna kan se normala ut. Förekomsten av pleuraödem hos katterna var mycket vanligare än vad man kunde förutsagt.

Slutsats

Sammanfattningsvis så skiljer det mycket litet, inga signifikanta skillnader, i utseendet av lungödem vad gäller hundar i vänstersidig hjärtsvikt. Utseendet på jaktödemet skiljer sig inte mycket från det kardiogent uppkomna lungödemet. Dock skiljer sig hundarna med jaktödem från hundarna med kardiogent ödem på så vis att dessa sällan uppvisar en hjärtförstoring. Detta säger oss att det är viktigt att kunna göra en rättvis bedömning av hjärtstorleken. I många fall får man en klar bild av en eventuell sådan bara genom att uppskatta hjärtats storlek och framför allt genom att titta på hjärtats form. Ett kraftigt förstorat vänster förmak eller en upptryckt trachea är ofta uppenbara förändringar. Katterna skiljer sig sigifikant från hundarna genom att de i högre grad uppvisar ett fläckigt ödem.

Att använda sig av VHS-metoden mer regelmässigt verkar vara ett bra sätt för att, framför allt för den mindre erfarna bildavläsaren, få en rättvis bild av hjärtats storlek. VHS-metoden är kanske i ännu högre grad ett värdefullt hjälpmedel vad gäller hjärtförstoring på katt. Katt är mindre vanligt förekommande vad gäller utvärdering av hjärtat och lungor på röntgenbild än vad hund är samt är mindre vilket försvårar bildavläsningen för den mindre erfarna bildavläsaren.

Det som studien säger oss mer är att man måste förvänta sig en del avvikelser från vad som anses vara de gällande när det gäller lungödemets placering. Hundar med lungödem kan visa upp både fläckigt och osymmetriskt distribuerat sådant. Det kan vara kraftigare ventralt än dorsalt samt man bör i de flesta fall även kunna se ett lindrigt till måttligt kranioventralt ödem på lateralbilden. Regeln att kardiogent lungödem skall visa sig perihilärt håller inte enligt studien.

Andra fynd som man kan vara hjälpt av när det gäller diagnosticering av lungödem är bland annat förekomst av pleuraödem som var relativt vanligt i studien. Katter har ett eget utseende på lungödem men även dessa skiljer sig mellan individer. Katterna visade i högre grad stas i kaudallobsvenerna vilket kan vara till hjälp att tänka på vid diagnosticeringen av hjärtlidanden på katt.

Referenser

- Berry C.R., Love N.E. & Thrall D.E. 2002. Interpretation paradigms for the small animal thorax, *Textbook of veterinary diagnostic radiology*, D.E. Thrall. 4th edition. 311-319. W B Saunders.
- Buchanan J.W. 2000. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs, *Veterinary clinics of north america: small animal practice*, vol 30 number 2, 2000.
- Clark W.T. 1999. Diseases of the respiratory system, *Textbook of small animal medicine*, J. Dunn. 360-361, 365. W B Saunders.
- Corcoran B. 1998. Pleural and mediastinal diseases, *Canine medicine and therapeutics*, N. Gorman, 4th edition. 379-380. Blackwell science, B.S.A.V.A.
- Dunn J.K., Elliot J., Herrtage M.E. 1999. Diseases of the cardiovascular system, *Textbook of small animal medicine*, J. Dunn. 281, 285, 293-294. W B Saunders.
- Egenvall. A *et al.* 2002. Pulmonary oedema i Swedish hunting dogs, *Journal of small animal practice*, accepted for publication.
- Fuentes V.L. 1998. Cardiac disease, *Canine medicine and therapeutics*, N. Gorman, 4th edition. 386-394. Blackwell science, B.S.A.V.A.
- Hawkins E.C. 2000. Pulmonary parenchymal diseases, *Textbook of veterinary internal medicine*, Ettinger S.J., Feldman E.C. 5:th ed. 1080-1082. W B Saunders.
- Kealy J.K., McAllister H. 2000. *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the dog and cat*. 3rd edition. 159-163, 178-180, 208. W B Saunders.
- Lamb C.R. 2002. The canine and feline lung, *Textbook of veterinary diagnostic radiology*, D.E. Thrall. 4th edition. 431-440. W B Saunders.
- Litster A.L., Buchanan J.W. 2000. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats, *Journal of the american veterinary medical association*. 2000, 15;216(2):210-4.
- Lord P.F., Suter P.F. 1999. Radiology, *Textbook of canine and feline cardiology*, Fox *et al.*, 2nd edition. 110-126. W B Saunders.
- Meurs K.M. 1997. Myocardial disease, *Handbook of small animal practice*, Morgan R.V, 3rd edition. 103-107. W B Saunders.
- Nakayama H., Nakayama T., Hamlin R.L. 2001. Correlation of cardiac enlargement as assessed by vertebral heart size and echocardiographic and electrocardiographic findings in dogs with evolving cardiomegaly due to rapid ventricular pacing, *Journal of veterinary internal medicine*. 2001,15(3):217-21.
- Nelson R.W., Couto C.G. 1998. Disorders of the pulmonary parenchyma, Myocardial diseases of the dog, Myocardial diseases of the cat, Acquired valvular and endocardial diseases, *Small animal internal medicine*, 2nd edition. 105, 111, 119,136, 310-312. Mosby.
- Preuter J.C., Hamilton T.A. 1997. Pulmonary parenchymal disorders, *Handbook of small animal practice*, Morgan R.V, 3rd edition. 173-197. W B Saunders.

Root C.R., Bahr R.J. 2002. The heart and great vessels, *Textbook of veterinary diagnostic radiology*, D.E. Thrall. 4th edition. 414-417. W B Saunders.

Sleeper M.M., Buchanan J.W. 2001. Vertebral scale system to measure heart size in growing puppies, *Journal of the american veterinary medical association*. 2001, 1; 219(1):57-9

Suter P.F., Lord P.F. 1983. *Thoracic radiography - thoracic diseases of the dog and cat*. Kapitel 3,10 & 11. Egen utgivning.

Ware W.A. 1997. Acquired valvular diseases, *Handbook of small animal practice*, 3rd edition, Morgan R.V. 91-94. W B Saunders.

Tackord

Jag vill tacka:

Peter Lord för god handledning, gott tålamod och för all kunskap i radiologi som han har delat med sig av till mig.

Jens Häggström för hjälpen med den i mina ögon så krångliga statistiken.

Homayoun Moazzami för hjälpen med diagnosregistret.

Charlotte Erichsen för hjälpen med bildscanningen.

Per Westman för lånet av dator.

Hela institutionen för klinisk radiologi för att ni finns.

Hela min familj och mina vänner som stöttat och trott på mig när jag själv misströstat