



Värmeslag hos hund -Förebyggande åtgärder, djurägarråd och omvårdnad

*Heat stroke in dogs
– Prevention, owner education and nursing care*

Louise Pettersson

Skara 2013

Djursjukskötprogrammet



Foto: Wistemar, 2012

Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Nr. 490

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

No. 490

ISSN 1652-280X



**Värmeslag hos hund
-Förebyggande åtgärder, djurägarråd och omvårdnad**

*Heat stroke in dogs
-Prevention, owner education and nursing care*

Louise Pettersson

Studentarbete 490, Skara 2013

**G2E, 15 hp, Djursjukskötprogrammet, självständigt arbete i djuromvårdnad,
kurskod EX0702**

Handledare: Maria Andersson, SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara
Examinator: Johan Loberg, SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara

Nyckelord: Heat stroke, hyperthermia, cooling methods, dogs

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 490, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehåll

1. Abstract.....	4
2. Inledning.....	5
3. Bakgrund	6
3.1 Hundars sätt att hantera värme	6
3.2 Hypertermi och värmeslag.....	7
3.3 Symtom för värmeslag	7
3.4 Predisponerande faktorer och riskgrupper.....	8
4. Syfte och frågeställningar.....	9
5. Material och metod.....	10
6. Resultat	11
6.1 Nedkylningsmetoder.....	11
6.2 Omvårdnadsåtgärder och behandling	12
6.3 Råd till djurägare	14
6.3.1 Förebyggande åtgärder	14
6.3.2 Då hunden drabbats av värmeslag.....	15
7. Diskussion	17
8. Slutsats.....	20
9. Populärvetenskaplig sammanfattning.....	21
10. Tack	23
11. Referenser.....	24

1. Abstract

The objective of the essay was to identify the nursing care required by a dog suffering from heat stroke and how to educate and advise the owners how to start treating their dog and prevent the condition from occurring in the first place.

The essay is based on a literature study. Several databases were searched for scientific research to try find answers to the issues. Keywords concerning the subject were used and mixed in different combinations to sort out the suitable studies.

The results of the study indicate that the dog should be cooled by the owner directly after detection. The most crucial issue is to reduce the body temperature as quickly as possible or the morbidity will worsen. One of the most effective ways to cool the dog is to rinse the dog with water, focusing on the inside of the hind legs, belly and neck. It will be beneficial to set a fan blowing over the dog simultaneously. The water temperature should be approximately 15°C. The dog will need critical care by the veterinary and the veterinary nurse and should be monitored closely because the risk of complication is high.

The owner should know the signs of heat stroke and how to perform first aid. They must be aware of the risks by keeping the dog in a car, or getting them in to physical activities in hot weather. The owner can prevent a heat stroke by keeping the dog in an ideal weight, to let the dog acclimatize properly to a warmer climate and by knowing that big breeds, brachycephalic dogs or dogs with decreased ventilation, thick coated dogs, geriatric dogs and dogs with heart- or neurological conditions are predisposed to suffer from heat stroke.

Drawn conclusion is that it is essential that a dog suffering from heat stroke gets treated to reduce the core temperature as soon as possible after the onset of the condition. The key for preventing the emergency and to improve the outcome is owner education.

2. Inledning

Varje år drabbas många hundar av värmeslag i Sverige. Enligt statistik från ett försäkringsbolag dör cirka sju hundar av värmeslag varje år (Agria, 2012). Ett annat försäkringsbolag menar att de fall som de får kännedom om bara är toppen på ett isberg och att det bara är de allvarligaste fallen som rapporteras in (Folksam, 2012). Det finns flera olika anledningar till varför en hund drabbas av värmeslag och olika riskfaktorer som ökar risken att drabbas. De vanligaste orsakerna till värmeslag är att hunden insjuknar till följd av fysisk aktivitet, ofta i för varmt klimat eller efter att ha blivit lämnad i ett stängt utrymme där temperaturen blivit för hög (Bruchim *et al.*, 2004), exempelvis i en bil.

Okunskap är vanligt bland djurägare när det gäller att ha hund i bilen. Detta visar en enkätstudie gjord av Lagerström (2004), som är en del av författarens examensarbete. I arbetet ställdes frågor till hundägare gällande hur de gjorde och resonerade kring att lämna sin hund i bilen. Enligt studien var det vanligt att folk lämnade sin hund ensam i bilen. Dock tydde studien på att djurägare inte var medvetna om de risker som finns då hunden lämnas ensam i en för varm bil. Inte heller var de medvetna om hur de ska behandla en hund som drabbats av värmeslag. 30 % av de tillfrågade hade inte ens hört talas om att hundar lidit svårt eller dött av värmeslag i en bil. Djurägare svarade i enkäten att de ofta lämnade hunden ensam i bilen för att uträtta ärenden. Många ansåg att den viktigaste åtgärden då hunden lämnades var att en eller flera rutor vevades ned några centimeter. Med utgångspunkt från de enkätsvaren blir en annan vetenskaplig studie mycket intressant där innetemperaturen i bilar mättes. Undersökningen visar att 80 % av temperaturökningen i en bil sker inom de första 30 minuterna. Studien visade också att ingen signifikant skillnad fanns i temperaturökning då rutor på bilen var uppe eller om de var nedvevade 1,5 tum (3,81cm) (McLaren *et al.*, 2005).

Med tanke på de enkätsvar som uppgavs i den tidigare nämnda studien sammankopplat till studierna kring temperaturökning inne i en bil kan antagandet göras att djurägares kunskapsnivåer troligen är bristfälliga. De som lämnar sin hund i bilen när de uträttar ärenden eller handlar, vet antagligen inte att temperaturen stiger så pass snabbt. Detta kan få förödande konsekvenser för hunden som lämnats i bilen. Samtidigt är det farligt att tro att det hjälper att veva ned rutor för att hålla temperaturen nere.

Tiden från det att värmeslaget upptäckts till att hunden får behandling är avgörande för utgången (Bruchim *et al.*, 2004). I en vetenskaplig studie av hundar som drabbats av värmeslag var det endast 38 % av djurägarna till hundarna som faktiskt uppmärksammade att hunden drabbats och därmed försökte kyla ned den. 19 % av de hundar som blivit kylda av sina ägare dog jämfört med att 46 % dog av de hundar som inte blivit kylda alls av sina ägare innan de kommit in till djursjukhus (Drobats & Macintire, 1996).

Med tanke på detta kan vikten av djurägarkompetens inte nog understrykas. För att minska risken för att hundar drabbas av värmeslag är det viktigt att djurägare vet hur de ska förebygga att problemet uppstår och även hur de på bästa sätt hjälper en utsatt hund.

Tanken med detta arbete är att belysa viktiga aspekter kring detta och ge djursjukskötare hjälp att utbilda djurägare. I rollen som djursjukskötare är rådgivning till djurägare en stor del av arbetet. Hundar med värmeslag är vanliga patienter på djursjukhusen, särskilt under årets varmaste månader. Det kräver att djursjukskötare är väl insatta och utbildade i hur omvårdnaden av dessa patienter ser ut. Med detta arbete kan förhoppningsvis information spridas om vilken vård hundar med värmeslag behöver samt hur vi som djursjukskötare ska kunna utbilda och ge råd till djurägare för att öka säkerheten för hundarna.

3. Bakgrund

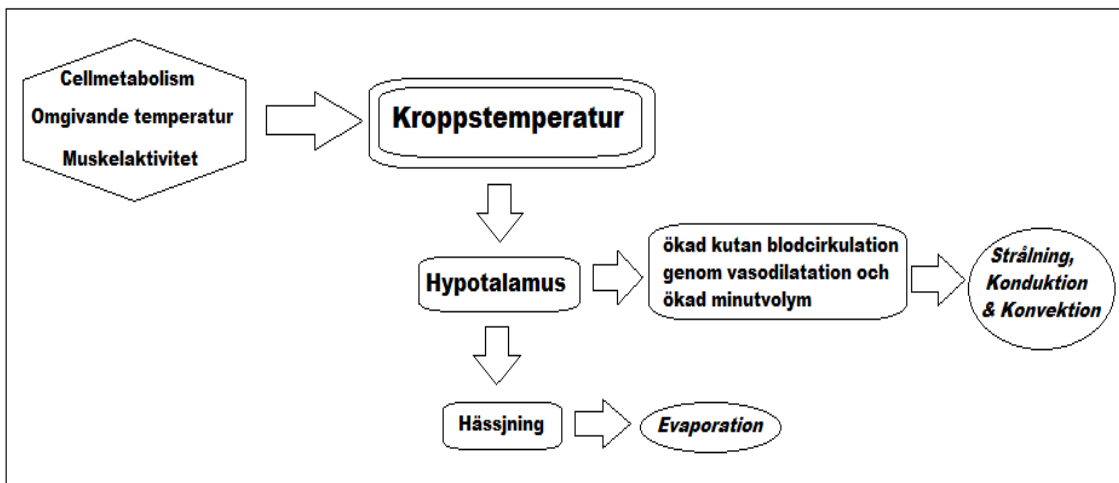
3.1 Hundens sätt att hantera värme

För att lättare förstå vad som händer med en hund när den drabbas av värmeslag och vad det är som utlöser ett värmeslag, är det bra att veta hur hundar hanterar och gör sig av med överskottsvärme.

Det finns flera olika faktorer som påverkar hundens kroppstemperatur. Värme skapas under cellmetabolismen i kroppen och vid muskelaktivitet. Värme från omgivande miljö bidrar också till att öka kroppstemperaturen (Flournoy *et al.*, 2003).

Värmeregleringsmekanismerna i kroppen styrs från hypotalamus i hundens hjärna med hjälp av ett slags feedback system (Hardy, 1964). I hypotalamus finns en normal kroppstemperatur inprogrammerad. Hypotalamus känner av vilken temperatur resten av kroppen har genom att blodet först cirkulerar i kroppen och blir uppvärmt, för att sedan förse hypotalamus med det kroppsvärma blodet. Då kroppstemperaturen stiger över eller under den inprogrammerade normaltemperaturen reagerar receptorer på detta vilket genererar ett fysiologiskt svar (Flournoy *et al.*, 2003). Det resulterar i att olika mekanismer i kroppen startar för att svara på signalerna, då till syfte att antingen höja eller sänka kroppstemperaturen (Jessen & Mayer, 1971) (Fig.1).

Figur 1. Hundens fysiologiska sätt att hantera värme. (Adapterad efter Flournoy *et al.*, 2003)



Hundar reglerar sin kroppstemperatur med hjälp av fyra olika mekanismer, evaporation (avdunstning), strålning, konduktion (ledning) och konvektion. Då omgivande temperatur är lägre än 32°C är det framför allt genom konvektion, konduktion och strålning som hundar avger kroppsvärme för att hålla en normal kroppstemperatur. Då temperaturen stiger över 32°C är det främst genom evaporation som hunden gör sig av med överskottsvärme (Flournoy *et al.*, 2003).

Evaporation innebär att värme avges genom avdunstning då vätska omvandlas till gasform. Hos hundar sker detta främst genom hässjning. Då hunden hässjar både inhalerar och exhalerar den luften genom nos och munhåla. Vid hässjning ökar saliveringen och blodflödet till tungan vilket förser munhålan med fukt. Evaporation sker från slemhinnan i näsa, tunga och kinder då fukt kan avdunsta som vattenånga via luften som passerar (Goldberg *et al.*, 1981).

Konduktion innebär att kroppsvärme avges genom att värme avleds från huden till en annan yta med lägre temperatur som kommer i direktkontakt med huden, till exempel då

hunden ligger med buken direkt mot ett svalt golv. Värmeavgivningen genom konduktion understöds av kardiovaskulära reaktioner vid högre omgivande temperaturer.

Vasodilatation och ökad minutvolym bidrar till att det kutana blodflödet ökar, vilket gör att mer värme kan avges (Flournoy *et al.*, 2003).

Då luft rör sig över/kommer i kontakt med huden avges värme via konvektion till luften.

Kroppen avger konstant strålning i form av infraröda värmestrålar (Flournoy *et al.*, 2003).

3.2 Hypertermi och värmeslag

Hypertermi innebär en ökning av den normala kroppstemperaturen vilket uppstår då värmeproduktionen överväldigar kroppens förmåga att reducera kroppstemperaturen. Hypertermi kan endast konstateras då tillståndet kan särskiljas från feber. Den förhöjda kroppstemperaturen stimulerar metabolismen och den endogena värmeproduktionen ökar. På detta sätt vidmakthålls hypertermin vilket i sin tur påverkar hypotalamus och dess temperaturreglerande funktion. Den temperaturreglerande förmågan fungerar inte normalt längre och aktiverar inte de kompenserande nedkylande mekanismer som kroppen normalt har. Detta tillåter den redan höga kroppstemperaturen att stiga vilket till slut resulterar i ett värmeslag (Flournoy *et al.*, 2003).

Det finns flera olika anledningar till varför hundar drabbas av värmeslag. De två vanligaste orsakerna är att hunden hålls i en för varm miljö eller att den utlösande faktorn är fysisk ansträngning. En kombination av de båda är vanligt (Bruchim *et al.*, 2004). En tredje orsak till värmeslag kan vara förgiftningar av olika slag. Metaldehyd (Yas-Natan *et al.*, 2007), macadamianötter (Hansen, 2002) och amfetamin (Bareggi, 1978) är exempel på några ämnen som ger intoxication med bland annat hypertermi som symtom. Krampanfall såsom status epilepticus kan också orsaka hypertermi eller värmeslag (Lowenstein & Alldredge, 1998).

Studier visar att värmeslag leder till akut multipel organpåverkan vilket ofta innefattar de flesta av kroppens organsystem. Hyperemi, ödem, blödningar och nekroser är skador som kan uppkomma. Hos hundar som avlidit till följd av värmeslag har lesioner och/eller blödningar hittats i bland annat hjärna och centrala nervsystemet, hjärta, lungor, lever, njurar och gastrointestinalt. Dessa skador resulterar ofta i ökad endotel permeabilitet (genomsläpplighet från blodkärlen), Disseminated intravascular coagulation (DIC) och inflammatoriskt respons syndrom (SIRS) vilket i sin tur kan leda till omfattande organsvikt och död (Bruchim *et al.*, 2008).

Hur skadligt ett värmeslag blir beror på hur länge kroppstemperaturen är förhöjd, samt hur mycket kroppstemperaturen förhöjs. Enligt en experimentell studie av värmeslag på hund fastslogs att den kritiska övre gränsen av kroppstemperaturen var 43°C. Hos de hundar vars rektaltemperatur steg till 43-44°C dog 50-66%. Alla hundar vars kroppstemperatur steg över 44°C överlevde inte (Yair *et al.*, 1973). Hundens kroppstemperatur ska ligga mellan 38,3-38,5°C normalt (Seymour, 2007).

3.3 Symtom för värmeslag

Då en hund drabbas av värmeslag kan många kliniska symtom ses. Diagnos kan ställas med hjälp av anamnes, kliniska fynd och undersökningar. De kliniska symtom som en djursjukskötare bör uppmärksamma och snabbt känna igen är framför allt att hunden har en kroppstemperatur på 41°C eller mer (Aroch *et al.*, 2009). Andra symtom att uppmärksamma är takypné, takykardi, petekier i hud och slemhinnor, påverkan på centrala

nervsystemet såsom kramper, desorientering, slöhet och kollaps (Bruchim *et al.*, 2004), blodiga diarréer (Bosak, 2004), överdriven hässjning, ljud från övre luftvägarna, ansträngd andning, kräkningar, ataxi, hypersalivering, muskeltremor, svag och/eller oregelbunden till snabb puls och hyperemiska slemhinnor (Drobats & Macintire, 1996). Sekundära symtom och komplikationer som kan uppstå till följd av värmeslag är DIC, akut njursvikt, gastrointestinala blödningar, koma och hjärtarytmier. Kärnförande röda blodkroppar, förhöjda kreatininvärden och hypoglukemi kan ofta ses i blodprover (Bruchim *et al.*, 2004). Dehydrering är vanligt hos drabbade hundar, då höga hematokrit- och totalproteinvärden stått till grund för bedömningen. En trolig orsak till att hundarna drabbats av dehydrering kan vara vätskeförlusten till följd av diarréer och kräkningar eller på grund av stor evaporation i och med överdriven hässjning (Drobats & Macintire, 1996).

3.4 Predisponerande faktorer och riskgrupper

Ett antal faktorer finns som ökar risken för att en hund ska drabbas av ett värmeslag. Då luftfuktigheten är hög minskar effektiviteten i evaporation då hunden hässjar (Flournoy *et al.*, 2003). Evaporation är som tidigare nämnt hundens viktigaste regleringsmekanism då det gäller att sänka kroppstemperaturen när omgivande temperatur är hög. Brachyocephala raser är därför predisponerade när det gäller värmeslag i och med deras anatomiska struktur då deras komprimerade näshåla försämrar förmågan att kunna hässja effektivt. (Bruchim *et al.*, 2004). Hundar som lider av andra sjukdomstillstånd såsom larynxparalys och trachealkollaps är också extra utsatta då deras ventilationsförmåga också är nedsatt. Dålig ventilation där hunden vistas är en bidragande faktor eftersom värmeavgivning i form av konvektion försämras i stillastående luft. Geriatriska hundar är predisponerade för värmeslag, likaså hundar som lider av kardiovaskulära eller neurologiska sjukdomar. Hundar som redan tidigare drabbats av värmeslag löper större risk att drabbas igen (Flournoy *et al.*, 2003). Om hunden är dehydrerad innebär det en ökad risk för att lättare utveckla värmeslag (Adolph, 1947).

Hundar som inte har hunnit acklimatisera sig till ett varmare klimat löper större risk att drabbas än acklimatiserade hundar (Folk & White, 1970). Likaså då hunden lämnas i en miljö där den inte har tillgång till skugga eller dricksvatten. Hundars hårlag har också en inverkan. Hundar med längre päls och de som har en mörkare färg drabbas oftare än andra (Flournoy *et al.*, 2003). Hundar med övervikt eller stor kroppsytta har visats sig löpa en signifikant större risk att drabbas enligt en vetenskaplig studie (Bruchim *et al.*, 2004).

Tidsfaktorn från disponering till att värmeslaget upptäcks och behandlas spelar stor roll för mortalitetsgraden enligt en vetenskaplig studie. I de fall då det tagit >90 minuter från disponering till upptäckt av tillståndet ökade risken för svårare komplikationer såsom DIC och dödligheten var högre. Då hunden redan drabbats av DIC vid upptäckten av tillståndet var mortaliteten högre. Likaså då hunden led av förlängd koagulationstid eller hypoglukemi (Bruchim *et al.*, 2004). Signifikant skillnad i överlevnadsgrad har setts i och med lägre medvetenhetsstatus. Hundar med sänkt medvetenhet och koma löpte större risk att dö. Även hundar vars kreatininhalt hade stigit och hundar som drabbats av hjärtarytmier hade en signifikant högre mortalitetsgrad (Drobats & Macintire, 1996).

4.Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att ge en bild av förebyggande åtgärder, omvårdnadsaspekter, djurägarinformation och rådgivning kring värmeslag hos hund. Med arbetet som grund är tanken att djursjukskötare ska kunna få en bild av hur en hund med värmeslag ska behandlas och omvårdas och vilka råd en djurägare kan ha nytta av för att öka säkerheten för hundarna.

Följande frågeställningar kommer att besvaras i arbetet:

- Hur ser omvårdnaden ut för en hund som kommer in till klinik med värmeslag?
- Vilka råd kan jag som djursjukskötare ge en djurägare som har en hund med troligt värmeslag?
- Vilka förebyggande åtgärder kan vidtas för att förhindra att en hund drabbas av värmeslag?

5. Material och metod

Arbetet är baserat på en litteraturstudie. Att en litteraturstudie valdes som metod var för att ta reda på hur en hund på bästa sätt ska behandlas och omvårdas vid ett värmeslag med utgångspunkt från vetenskapliga studier.

Vetenskapliga artiklar söktes från databaserna Google Scholar, PubMed och Science Direct. Sökningarna resulterade i 34 stycken vetenskapliga artiklar som vid första anblick verkade väsentliga. Av dessa användes 21 stycken, då resten inte innehöll fakta som var relevant för arbetet. Elva stycken reviewartiklar hittades i sökandet. Av dessa är fyra stycken med i arbetet. Anledningen till att dessa artiklar togs med i arbetet var för att de tar upp omvårdnadsåtgärder som anses vara djursjukskötarens uppgifter. Vetenskapliga källor visade sig vara svårt att hitta på just omvårdnadsaspekter och djursjukskötarens roll. I många av de vetenskapliga artiklarna ligger största fokus på veterinärmedicinska behandlingar. I vissa stycken användes reviewartikeln som källa då källan artikeln refererat till inte gick att få tillgång till och då samma fakta inte kunde återfinnas i vetenskapliga källor. Vissa reviewartiklar valdes bort då de inte kunde bidra med några fakta till arbetet. Referenslistorna i flertalet av alla funna artiklarna studerades och därifrån kunde på så vis nya artiklar hittas.

Många vetenskapliga studier finns gjorda på människor där nedkylningsmetoder vid värmeslag har utvärderats. Dock har dessa studier inte tagits med i arbetet med anledning av att människors och hundars sätt att hantera värme skiljer sig relativt mycket.

Det finns en typ av värmeslag som kallas Malign hypertermi. Artiklar kring denna typ av värmeslag är inte omnämnd i arbetet då den inte omfattas av frågeställningarna. Frågeställningarna är inriktade mot de andra typer av orsaker till värmeslag som sker då djurägaren har ansvaret för hunden och då hunden kommer in till kliniken med ett redan utvecklat värmeslag. Malign hypertermi uppstår under generell inhalationsanestesi.

De sökord som användes fokuserades kring värmeslag och hypertermi, behandling av värmeslag, nedkylningstekniker och predisponerande faktorer. Sökordskombinationer som gav flest relevanta källor var hyperthermia, heat stroke, heat illness, predisposing factors treatment, evaporation, cooling methods, canine, dog, och dogs då dessa ord användes tillsammans i ett flertal olika kombinationer.

6. Resultat

6.1 Nedkylningsmetoder

Då en hund drabbats av värmeslag är första prioritering att försöka sänka kroppstemperaturen. Att få ner kroppstemperaturen snabbt är essentiellt för att minska morbiditeten och mortaliteten (White *et al.*, 1993). Det finns några studier gjorda på hundar där effektiviteten av olika nedkylningsmetoder har testats.

I en studie av Magazanik *et al.*, (1980) testades hur effektiv nedkylningen var då 40 hundar med värmeslag sänktes ned i kalla kranvattenbad med olika temperaturer. Alla hundar värmdes först upp tills de hade en kroppstemperatur på 44-45°C. Direkt därpå sänktes de ner i olika vattenbad till dess att kroppstemperaturen sjunkit till 39°C. Cirka hälften av hundarna var fortfarande vid medvetande då de sänktes ned, medan hälften hamnat i koma. Vattnet hölls hela tiden i rörelse för att inte olika värmskikt skulle bildas. De olika vattentemperaturer som testades var 1-3°C, 10-11°C, 15-16°C, 18-20°C och 25°C.

Vattentemperaturer som visade sig vara mest effektiva var 1-16°C. Kylningstiden tills kroppstemperaturen sjunkit till 39°C var ca 12min. I temperatur 18-25°C var kyleffekten mindre effektiv och där slutade kyltiden på ca 23 min och en signifikant skillnad i effektivitet kunde fastställas.

Trots att effektiviteten i kyleffekt var lika bra i temperatur 1-3°C som 10-16°C, bör inte så låga temperaturer som 1-3°C användas vid behandling av patienter med värmeslag. Hundarna som sänktes ner i dessa bad började huttra väldigt mycket. Författarna menar att överdrivet huttrande inte är att önska då det genererar kroppsvärme. De uppger att för kallt vatten även orsakar perifer vasokonstriktion vilket minskar värmeavgivningen från huden. Två av de komatösa hundarna avled dessutom direkt då de sänktes ned i denna temperatur.

Experimentet resulterade i en signifikant skillnad i överlevnadsgrad då hundarna var vid medvetande eller om de var i koma. Av de komatösa hundarna var 6 av 20 vid liv 18 timmar efter försöket jämfört med att 17 av 20 överlevde av de som var vid medvetande. Kyltiden för de komatösa hundarna var även signifikant längre än för de medvetna hundarna. Slutsatsen av studien blev att den mest effektiva temperaturen ligger på 10-16°C. Enligt författarna måste komatösa hundar kylas mycket långsammare än medvetna hundar oavsett vattentemperatur.

I en annan studie av White *et al.*, (1993) jämfördes effektiviteten av kylning mellan två tekniker, kylning genom avdunstning och iskall magsköljning. I försöket sövdes hundarna och värmdes sedan upp tills de drabbades av värmeslag till en kroppstemperatur på 43°C och kyldes direkt därefter med en av teknikerna.

En grupp hundar fick iskall magsköljning som behandling mot värmeslaget. 6°C steril natriumklorid spolades in med konstant hastighet intraperitonealt i en av abdomens kaviteter genom ett sterilt, kirurgiskt frilagt ingångshål. Samtidigt sögs vätska ut genom ett annat ingångshål med en konstant hastighet med hjälp av en sug via en kateter som placerades i abdomens andra kavitation. Behandlingen fortskred tills hundarna sjunkit till 37°C i kroppstemperatur.

Det jämförande försöket utfördes genom att 15 °C kranvatten spolades på hundarna med en flödes hastighet på 12 l/min med hjälp av en vanlig vattenslang. Samtidigt fick en stor fläkt blåsa rumsluft på 23°C över hunden från 50cm höjd med hastigheten 0,5m/s. På så sätt kyldes hunden genom avdunstning av vattnet till dess att kroppstemperaturen sjunkit till 37°C.

Hundarna fick återhämta sig efter försöket i 48 timmar och undersöktes sedan. Inga komplikationer kunde hittas förutom att en hund i vardera gruppen fått lindrig neurologiskt påverkan. Ingen signifikant skillnad i kylningseffektivitet kunde fastställas och kylningstiderna från värmeslag till 37°C i kroppstemperatur skiljde sig inte speciellt mycket mellan de olika teknikerna. Kylning genom avdunstning och iskall magsköljning är alltså lika effektivt enligt studien. Författarna anser att avdunstningstekniken är den som är mest fördelaktig då den är enkel och snabb att tillgå, säker samt effektiv. Iskall magsköljning kyler lika effektivt. Dock är metoden invasiv, kräver förkyld vätska, mer utrustning och är mer tidskrävande.

En tredje studie av Chen *et al.*, (2012) hittades också då sökningar gjordes efter studier där nedkylningstekniker av hundar testats. I studien undersöks om konstant hemofiltration kan fungera som en effektiv nedkylningsteknik för hundar med värmeslag. Konstant hemofiltration går ut på hunden kopplas upp via femoralvenen till en maskin som filtrerar och renar blodet för att det sedan föra tillbaka det till hundens blodbana igen. I detta försök sövdes hundarna först och sedan inducerades ett värmeslag genom att de lades i en värmekammare tills kroppstemperaturen steg till >42°C. Därefter kopplades hälften av hundarna upp på konstant hemofiltration. Den andra hälften av hundarna sattes som kontrollgrupp och fick ingen behandling. Försöket visade att hundarna som fick konstant hemofiltrations kroppstemperatur var tillbaka på normal nivå efter ca 60 minuter efter start av filtrationen. Hjärtfrekvens, andningsfrekvens, pH och elektrolytnivåer var lägre hos de hundar som fick behandling i tre timmar, jämfört med kontrollgruppen. Resultatet kan indikera att risken för ett antal komplikationer kan reduceras.

Enligt en reviewartikel av Mann (2012) bör en hund med värmeslag vid nedkylningen inte kylas till en temperatur på lägre än 39°C. Om kylning fortsätter är risken stor att hundens hypertermi övergår i iatrogen hypotermi. Det visade sig i en studie av hundar med värmeslag där djurägarna kylt sina hundar före de kommit till djursjukhus att vissa av hundarna blivit hypotermiska och hade en kroppstemperatur på <37,7°C. 2 av 3 hundar med hypotermi till följd av nedkylningen överlevde inte. En signifikant association kunde påvisas mellan hypotermi och död (Drobats & Macintire, 1996).

I samma reviewartikel av Mann (2012) anser författaren att kylning med rinnande vatten blir mer effektivt då den fokuseras över stora blodkärl såsom på insidan av bakbenen, över nacken och på buken. Överflödigt vatten bör skrapas av då det värmts upp för att bevara den nedkylande effekten. Hunden bör inte heller täckas över med blöta omslag då detta istället stänger inne värmen och hindrar värmeavgivningen genom konvektion och strålning. Att bada hunden i alkoholhaltig lösning kan även vara ett alternativ som förebygger överkylning. Då rinnande vatten inte finns att tillgå kan blöta handdukar appliceras över områdena med de stora blodkärlen, dock måste dessa bytas ut frekvent då de snabbt värms upp av kroppsvärmen.

6.2 Omvårdnadsåtgärder och behandling

Då en hund har drabbats av ett värmeslag är det viktigt att diagnosen snabbt ställs för att behandling ska kunna sättas in så fort som möjligt eftersom tidsfaktorn spelar roll för hundens chanser att tillfriskna (Bruchim *et al.*, 2004). För att kunna ställa rätt diagnos är anamnesen otroligt viktig. Som tidigare nämnts finns flera olika anledningar till varför en hund drabbas av ett värmeslag och behandlingen måste anpassas efter den bakomliggande orsaken. Djurägaren bör intervjuas om huruvida hunden varit utsatt för varm miljö eller fysisk aktivitet, haft krampanfall eller om den kan ha ätit någonting olämpligt. Har hunden exempelvis blivit förgiftad bör behandling övervägas även mot förgiftningen (Mann,

2012). Då djursjukskötare ofta sköter telefonväxeln på klinikerna är det viktigt att kunna ställa rätt frågor till djurägaren för att få fram den typen av information.

Då hunden kommer in till kliniken bör hundens temperatur mätas omgående vid misstanke om värmeslag (Bruchim *et al.*, 2004). Temperaturen monitoreras därefter minst var 15e minut för att utvärdera om behandlingen fungerar (Mann, 2012). Syrgasbehandling kan inledas då hunden kommer till kliniken (Bruchim *et al.*, 2004). Evaluering av hundens andning måste göras och fria luftvägar säkerställas. Vid hypoventilering eller laryngoparalys kan om nödvändigt hunden behöva sederas för att sedan intuberas och även läggas på ventilator om så krävs. Att lägga hunden i syrgasbur är dock kontraindicerat då risken finns att temperaturen därinne blir för hög (Macintire *et al.*, 2003).

Dehydrering är vanligt förekommande hos hundar som drabbats av värmeslag (Drobats & Macintire, 1996). En intravenös infart bör sättas för att intravenös vätsketerapi skall kunna inledas. En elektrolytbalanserad kristalloid lösning bör ges för att ersätta vätskeförluster. Eventuellt kan en kolloid lösning administreras initialt vid chockbehandling tillsammans med en kristalloid lösning vid behov. Helblod kan också vara ett alternativ (Macintire *et al.*, 2003). Före vätsketerapi inleds måste vätskebehovet utvärderas. Hjärtfrekvens, pulskvalité (Drobats & Macintire, 1996), kapillär återfyllnadstid, slemhinnefärg och blodtryck kontrolleras (Macintire *et al.*, 2003). Ett blodprov för blodstatus bör tas. Förhöjda hematokrit och totalproteinvärden kan ge indikationer på dehydreringsgrad (Drobats & Macintire, 1996).

En mer komplett blodstatus behövs för att se hur stor påverkan värmeslaget har på kroppen och för att se hur behandlingen ska fortsätta och vilka åtgärder som behöver vidtas. Övriga värden som bör kontrolleras är blodgaser, pH (Macintire *et al.* 2003), kreatinin och glukos. Höga kreatininvärden har konstaterats vara vanligt hos hundar som avlidit till följd av värmeslag. Därför bör kreatininvärdet övervakas och korrigeras vid behov. Ett samband mellan hypogulkemi och dödlig utgång har också konstaterats. Därmed föreslås att gulkosvärdet måste monitoreras frekvent under de första timmarna efter behandling inleds på alla patienter med värmeslag (Drobats & Macintire, 1996). Hypoglukemi måste korrigeras och behandlas med intravenös vätskegiva med tillsatt glukos till exempel dextros (Macintire *et al.*, 2003). På grund av potentiella koagulationsrubbingar bör även koagulationstest göras på alla hundar med värmeslag (Drobats & Macintire, 1996). DIC är en vanlig komplikation vid värmeslag. Då hunden drabbas av DIC behandlas den ofta med heparin och färsk fryst plasma (Macintire *et al.*, 2003).

Hjärtarytmier är en komplikation som drabbar många hundar med värmeslag och ett signifikant samband mellan dödlig utgång och arytmier har setts (Drobats & Macintire, 1996). Hunden bör övervakas med EKG för att kunna upptäcka dessa i tid. Då arytmier detekteras behandlas ofta patienten med lidokaininfusion. Ofta kan denna behandling krävas i upp till 48-72 timmar (Macintire *et al.*, 2003). Gastrointestinala blödningar är även vanligt förekommande komplikationer (Bruchim *et al.*, 2004). Medicin som skyddar gastrointestinallyt kan därför behövas (Macintire *et al.*, 2003). NSAID-preparat bör därför undvikas då dessa kan bidra till ytterligare gastrointestinallyt skador och fungerar endast temperaturnedsättande på feber och inte värmeslag. NSAID kan även vara skadligt för njurarna och bör även undvikas med anledning att akut njursvikt också är vanligt hos hundar med värmeslag (Drobats & Macintire, 1996). Urinanalys bör därför också göras på dessa patienter. En urinkateter läggs ofta och urinmängd registreras och övervakas noga. Vätskeintag, vätsketerapi respektive urinproduktion måste övervakas för att se om oliguri uppstår och därmed även få en inblick i eventuell njurpåverkan (Macintire *et al.*, 2003).

Vidare är fortsatt övervakning i allmänhet av hunden viktig då komplikationer kan uppstå timmar och ibland dagar efter ett värmeslag inträffat (Mann, 2012). Hunden bör övervakas noggrant minst 24-48 timmar på klinik. Vitala parametrar bör övervakas såsom cirkulation och andning. Lungljuden bör auskulteras för att upptäcka eventuella lungödem. Neurologiska symtom måste uppmärksammas och andra eventuella förändringar i hundens status måste vidarebefordras till behandlande veterinär (Macintire *et al.*, 2003).

Fortsatt allmän omvårdad förutsätts så länge hunden befinner sig på kliniken såsom att den har någonting mjukt att ligga på, att se till att den får adekvat närings- och vätskeintag och att urin och avföring samt eventuella kräkningar registreras. Då hunden skickas hem efter behandling är det viktigt att hunden får vila för att kunna återhämta sig. Till en början kan hunden vara slö och trött men bör bli mer alert och pigg om behandlingen fungerat. Hunden bör vila upp till tio dagar och ta det lugnt med fysisk aktivitet. Sakta därefter kan träning och motion börja införas successivt (Mann, 2012).

6.3 Råd till djurägare

6.3.1 Förebyggande åtgärder

Det finns en del saker att tänka på som djurägare för att underlätta för hunden så att den bättre klarar av fysisk aktivitet och varm miljö och även förebyggande åtgärder som kan förhindra att hunden drabbas av värmeslag.

Då övervikt och fetma har visats sig vara en signifikant riskfaktor för att utveckla värmeslag är det viktigt att hålla hunden i bra kondition och i normalvikt. Särskilt viktigt är detta att tänka på inför årets varmaste månader från mars till oktober och allra helst juni till augusti då väldigt många värmeslag uppkommer. Ägare till stora hundraser och brachyocefala raser bör vara medvetna om att risken för dessa typer av hundar är större att drabbas och därför bör ägarna vara mer aktsamma och försiktiga när det gäller att utsätta dessa hundar för värme samt fysisk aktivitet i kombination med värme (Bruchim *et al.*, 2004).

Eftersom hundar med underliggande sjukdomstillstånd såsom neurologiska och kardiovaskulära sjukdomar, nedsatt ventilationsförmåga och även geriatriska hundar är predisponerade för att utveckla värmeslag (Flournoy *et al.*, 2003), kan det vara farligt att tro att om hunden är ung och frisk så kommer den inte att drabbas. Dock visade det sig i en studie av 42 hundar som drabbats av värmeslag att medelåldern var tre år. Dessutom var hundarna tillsynes friska och pigga och hade inga kända sjukdomar sedan tidigare (Drobats & Macintire, 1996). Inga hundar är alltså undantagna. Alla kan drabbas.

Hundägare bör undvika att hålla sina hundar i för varma miljöer likaså bör ansträngande fysisk aktivitet undvikas i varm miljö (Bruchim *et al.*, 2004). I den tidigare nämnda studien av 42 hundar som drabbats av värmeslag var det 45% av hundarna som förorsakats efter fysisk aktivitet i kombination med värme. Av dessa varierade aktivitetsmängden väldigt mycket. Den fysiska aktiviteten sträckte sig från att springa, leka med andra hundar, vallning, hoppande och skällande till koppelpromenad med sin ägare. Vissa hade bara varit aktiva i så lite som 20 minuter innan värmeslaget inträffade (Drobats & Macintire, 1996). Med detta i åtanke är det väldigt viktigt som djurägare att tänka på att inte utsätta sin hund för allt för stor ansträngning då det är varmt. Att låta hunden vara aktiv och träna eller ta promenaden under dygnets svalare timmar såsom under tidig morgon eller kväll är att föredra för att undvika värmeslag under årets varmare dagar. Att ta i beaktning att det inte behöver krävas mer än en vanlig promenad för att utlösa ett värmeslag en varm sommardag.

Då det är varmt är det viktigt att hunden har tillgång till färskt vatten att dricka i obegränsad mängd. Då dehydrering är vanligt hos hundar med värmeslag är det av största vikt att se till att hunden dricker ordentligt. Är hunden dehydrerad tolererar den värme sämre (Adolph, 1947). Då hunden ska hållas utomhus måste den ha tillgång till skydd och skugga från solen. Hålls hunden i ett stängt utrymme där det är varmt är god ventilation ett måste. Varma dagar kan det också vara bra att spola av hunden i förebyggande syfte för att minska risken för överhettning. Om hunden har lång och tjock päls kan det vara en fördel att klippa eller trimma hunden under sommaren (Mann, 2012).

Då det blir varmare i miljön, exempelvis i sommarens inledning, är det viktigt att se till att hunden hinner aklimatiseras till det förändrade klimatet. Om hunden inte fysiologiskt hunnit anpassa sig till ett varmt klimat och sedan utsätts för fysisk aktivitet är risken större att hunden drabbas av värmeslag. I en studie av Folk & White (1970) gjord på Beaglar kunde tecken på snabb aklimatisering ses. Beaglarna fick först träna på ett löpband i flera veckor till dess hjärtfrekvens och kroppstemperatur stabiliserats under träning, då ansågs de vara i god kondition. Därefter tränades Beaglarna en timme om dagen på löpbandet i 38°C rumstemperatur i tio dagar. Försöket resulterade i att Beaglarnas fysiologiska svar på träningen förändrats redan efter sju-nio dagars träning i varmare klimat. Kroppstemperatur, hjärtfrekvens och mängd vattenintag efter träningen minskade. Blodcirkulationen till huden ökade. I och med dessa kliniska fynd tolkade författarna detta som att hundarna aklimatiserats till det nya varma klimatet.

Då hundägare lämnar sin hund i bilen bör de vara väldigt försiktiga. Att lämna hunden i bilen, om ens så bara för att göra ett kort ärende, kan få förödande konsekvenser för hunden. Studier har gjorts på huruvida temperaturen inne i en bil förändras. I en vetenskaplig studie mättes innetemperaturen i bilar som parkerats i direkt solljus. Temperaturen mättes under en timme, var femte minut. Undersökningen visar att 80 % av temperaturökningen sker inom de första 30 minuterna. Efter 60 minuter mättes de högsta temperaturerna. Då utomhustemperaturen var mellan ca 22-35°C, kunde en temperaturökning i bilen mätas till utomhustemperaturen plus 4,4 °C efter en timme. Studien visade också att ingen signifikant skillnad fanns i temperaturökning då rutorna i bilen var uppe eller om de var nedvevade 1,5 tum (3,81cm) då detta också testades (McLaren *et al.*, 2005). I ytterligare en vetenskaplig studie undersöktes hur olika väderförhållanden och omgivande temperaturer inverkar på temperaturen inne i en bil. Studien visade att skillnaden i innetemperaturen i bilen inte skilde sig så mycket vare sig det var molnfritt eller mulet ute. Då det var 20°C utomhus blev innetemperaturen i bilen 56°C vid molnfritt väder, 50°C vid spridda moln och 42°C då det var mulet. Skillnaden mellan temperaturökning skilde sig beroende om det var vår eller sommar med ca 10°C. En solig vårdag uppmättes en temperatur på 61°C, medan under en sommardag under samma väderförhållanden uppmättes 68°C. Mätningarna gjordes från klockan nio på morgonen till klockan fem på eftermiddagen. Ett samband mellan utomhustemperaturen och ökningen i temperatur inne i bilen kunde ses. Författarna kunde dra slutsatsen att även under mildare väderförhållanden, vid molnighet och lägre utomhustemperaturer, kan innetemperaturen i bilen fortfarande nå dödligt höga gradtal (Grundstein *et al.*, 2009).

6.3.2 Då hunden drabbats av värmeslag

Som djurägare är det viktigt att hunden börjar kylas ner så fort som möjligt efter att värmeslaget upptäcks för att förhindra att kroppstemperaturen fortsätter att stiga. Hunden kyls enklast med rinnande vatten (White *et al.*, 1993). Dock inte för kallt, mellan 10-16°C (Magazanik *et al.*, 1980). Kylningen kan fokuseras kring nacke, buk och insidan av låren. Om inte rinnande vatten finns tillgängligt så kan blöta handdukar eller liknande användas om de byts frekvent. Som också tidigare nämnt är det av största vikt att hunden så snabbt

som möjligt transporteras till närmsta veterinärklinik för att kunna få fortsatt behandling och vård. Hunden bör fortsätta att kylas under transporten. Djurägarna behöver då om möjligt mäta hundens kroppstemperatur frekvent för att inte riskera att kyla hunden till hypotermi (Mann, 2012).

Enligt Mann (2012) kan det i stressen som uppstår om hunden kollapsar ute i solen vara svårt att tänka logiskt. Det är inte ovanligt att hunden börjar behandlas och kylas direkt där den ligger. Författaren menar är det viktigt att komma ihåg att hunden snabbt bör flyttas till en svalare plats i skugga så att inte tillståndet förvärras. Mann (2012) anser även att då hunden ska transporteras in till klinik bör djurägaren se till att temperaturen i bilen inte är för hög. Hunden behöver transporteras så snabbt som möjligt till klinik, dock kan hundens tillstånd förvärras avsevärt om hunden läggs i en varm bil hävdar Mann (2012). Författaren skriver vidare att om air condition finns i bilen ska den användas och se till att fläktarna går för fullt. Rutor kan också vevas ned för att skapa god ventilation i bilen under transporten menar författaren.

7. Diskussion

Eftersom endast tre studier gjorda på just hundar kunde hittas kändes det relevant att ta upp alla dessa i resultatet. Dock kan de olika metodernas slutsatser och relevans i detta sammanhang diskuteras. I reviewartiklarna står det att iskallt vatten ska undvikas vid nedkylning på grund av att det ger vasokonstriktion och får hundarna att huttra. Dessa påståenden kunde bekräftas med den vetenskapliga studien gjord av Magazanik *et al.*, (1980) där olika vattentemperaturer testades. I studien av White *et al.*, (1993) visades väldigt intressanta resultat då två mycket olika nedkylningstekniker ställdes mot varandra. Den ena tekniken verkade vid första anblick vara väldigt effektiv, den iskalla magsköljningen. Att kyla invasivt direkt i buken där många väl blodförsörjda organ finns borde vara väldigt effektivt då litteraturen säger att det viktigaste är att få ner den centrala kroppstemperaturen snabbt. Dock är metoden invasiv och tidskrävande, kräver mer kunskap och utrustning vilket i sin tur talar mot metoden. Det som var förvånande med studien var att den andra tekniken som ställdes mot magsköljningen, att spola med svalt vatten och blåsa med en fläkt, visade sig vara i princip lika effektiv och ingen signifikant skillnad fanns. Det intressanta med resultatet var att det med relativt enkla och lättillgängliga medel såsom vatten och en fläkt gick att åstadkomma samma nedkylande effekt som ett invasivt till synes väldigt effektivt sätt att kyla en hund med värmeslag. Den mest fördelaktiga vattentemperaturen att kyla med enligt Magazanik *et al.*, (1980) var 10-16°C vilket överensstämmer med temperaturen som användes i studien av White *et al.*, (1993) då hundarna kylades med rinnande vatten på 15°C. På så vis styrker även den första studien den andra studiens fördelaktiga resultat. Eftersom metoden är mer lättillgänglig kan den tillämpas snabbt vilket ökar utsikterna för hunden. Denna metod är så pass enkel att den också kan tillämpas av djurägare som initial behandling av ett värmeslag. Sammantaget bör därför denna metod rekommenderas. Det innebär att om djurägaren är rätt utbildad och har kunskap om detta kan denne ge en lika bra nedkylande behandling som djurhjälsopersonalen kan åstadkomma på kliniken. Om tekniken lärs ut så kan detta öka chansen att överleva och tillfriskna för många hundar som drabbas av värmeslag om de kan kylas effektivt innan transport till klinik för fortsatt vård. Tekniken kräver som sagt inga invasiva ingrepp vilket gör att en djursjukskötare även kan utföra behandlingen på egen hand.

Resultaten i den en tredje studien av Chen *et al.*, (2012) kan diskuteras utifrån flera olika aspekter. Att resultatet av försöket jämfördes med en kontrollgrupp som inte fick någon behandling alls känns inte som ett talande resultat. Antagligen ses positiva resultat jämfört med kontrollgruppen eftersom behandlingsgruppen får behandling mot ett allvarligt livshotande tillstånd och den andra gruppen inte får någon behandling alls. Dessutom ett tillstånd som verkligen kräver behandling. För det andra redovisas det inte i studien hur lång tid det tog från det att hunden fått värmeslaget till dess att det var uppkopplat på maskinen. I och med utrustningen som krävs kan antagandet göras att det kan ta en stund att koppla upp hunden på maskinen. Detta talar mot tekniken då tidsfaktorn är avgörande för hur utgången blir då så snabb nedkylande behandling som möjligt är att föredra. Behandlingen verkar även vara väldigt tidskrävande på så vis att hundarna behandlades i tre timmar vilket är i sin tur är personalkrävande. Konstant hemofiltration verkar inte vara en vedertagen teknik på svenska djursjukhus. Det är dessutom en invasiv teknik vilket verkar onödigt då det finns andra effektiva metoder för nedkylning. Metoden känns inte helt relevant i förhållande till frågeställningarna eftersom varken djursjukskötare eller djurägare kan utföra metoden på egen hand. Dock kanske den kan bli en vedertagen nedkylningsteknik på djursjukhus och kliniker i framtiden om den utvecklas vidare. Mer forskning behövs kring denna metod för att göra den mer tidseffektiv och mindre

personalkrävande för att den ska passa in i djursjukvården. De positiva effekter som sågs då metoden användes känns viktiga att ta vara på för att minska risken för komplikationer och kan säkert öka överlevnadsantalet av de hundar som drabbas av värmeslag. Därför bör tekniken utredas vidare. Frågeställningar för vidare forskning skulle kunna vara: kan filtrationshastigheten ökas för att korta behandlingstiden? Hur effektiv, sett till nedkylningsgrad, är konstant hemofiltration i jämförelse med nedkylningsmetoden med rinnande vatten och en fläkt? Det vore även intressant att ställa frågan: hur mycket minskar förekomsten av komplikationer vid konstant hemofiltration jämfört med kylning med rinnande vatten och en fläkt? Att ställa metoden mot en kontrollgrupp som får en annan nedkylande behandling istället för en kontrollgrupp utan behandling skulle ge en tydligare och mer talande bild av hur väl metoden fungerar.

I resultatdelen där omvårdnadsåtgärder beskrivs är även veterinärmedicinska behandlingar nämnda som till exempel val av vätsketerapi och behandling av olika komplikationer såsom DIC. Anledningen till att dessa inte tas upp mer ingående är för att fokus ska ligga på omvårdnadsåtgärder då detta arbete riktar sig till främst djursjukskötare vars huvudämne är just djuromvårdnad. Varför de veterinärmedicinska behandlingarna står med överhuvudtaget kan förklaras med att det är väldigt viktigt att som djursjukskötare vara insatt i hur behandlingen fortskrider och utformas utifrån exempelvis blodprovssvar. Djursjukskötaren som är med och behandlar hunden måste vara medveten om hur behandlingen går till hur veterinären tänker för att snabbt och lätt kunna vara förberedd på vad som krävs för att utföra behandlingen, trots att djursjukskötaren aldrig står för ordinationerna på egen hand. Eftersom dessa patienters tillstånd ofta är akut ock kritiskt gäller det att ligga steget före och kunna tänka och handla snabbt genom att vara påläst och förberedd.

I den vetenskapliga studien av Drobats & Macintire (1996) där de studerade hundar som drabbats av värmeslag var det några raser som visade sig vara överrepresenterade. Bland dessa fanns Sankt Bernhardslund, Australien Shepherd, Weimaraner och Bulldogs. I studien har författarna ingen förklaring till varför dessa raser är överrepresenterade. Ser man till andra källor som finns nämnda under predisponerande faktorer kan dock ett samband ses mellan de predisponerande faktorerna och raserna. Både Weimaraner och Sankt Bernhard är stora raser och har stor kroppsytta vilket Bruchim *et al.*, (2004) konstaterade i sin studie var en riskfaktor för att lättare drabbas. Sankt Bernhard har även lång päls vilket Australien Shepherds också har. Längre hårlag var också en riskfaktor enligt Flournoy *et al.*, (2003). Bulldogs överrepresentation stämmer överens i och med att det är en brachyocephal ras. 21 % av hundarna i studien var dessutom överviktiga och 5 % led av fetma. Även dessa riskfaktorer överensstämmer med Bruchim *et al.*, (2004) slutsatser. I och med detta kan det inte nog understrykas att denna information måste förmedlas till djurägare vars hundar faller in i någon av dessa riskkategorier. De behöver informeras om att deras hundar tillhör en grupp som är predisponerad att drabbas av ett värmeslag. De bör känna till att de kan behöva vara extra försiktiga och ta det lugnt då deras hundar utsätts för värme eller fysisk aktivitet i kombination med värme i och med dessa konstateranden. Med tanke på fynden i studien då acklimatisering av beaglar testades av Folk & White (1970) kan det vara rimligt att anta att hundägare bör fara försiktigt fram då hunden ännu inte hunnit acklimatisera sig. Att vänja hunden långsamt och försiktigt vid ansträngning i varmt klimat är därför att föredra för att hunden ska hinna ställa om fysiologiskt för att bättre tolerera värme.

I arbetet har flertalet vetenskapliga studier använts trots att de är gjorda för ganska många år sedan. Det finns två anledningar till varför dessa studier tagits med. Dels för att resultaten i dessa studier inte har hittats i någon annan studie. Den andra anledningen är att

det i vissa av studierna har använts metoder som idag kanske inte skulle anses som etiskt försvarbara då hundarna i studierna troligtvis har utsatts för stort lidande. Det kan vara en anledning till att det inte har hittats liknande studier gjorda på senare tid. I till exempel studierna av Jessen & Mayer (1971), Magazanik *et al.*, (1980), Folk & White (1970) och Yair *et al.*, (1973) har hundarna utsatts för olika experiment där de till exempel har inducerats ett värmeslag på hundar då de varit vid medvetande och inte sövda. Dessa olika experiment har med största sannolikhet inneburit ett lidande för hundarna. Dock är resultaten i studierna värdefulla då de ger en realistisk bild av hur hundarnas reaktioner kan bli och hur nedkylningsmetoderna kan fungera i en riktig situation. Om hundarna varit sövda under försöken är det inte säkert att de fysiologiska svaren blir likvärdiga med en hund vid medvetande.

Arbetet är endast baserat på en litteraturstudie. Något som kunde ha varit intressant var om en enkät eller en intervjustudie också hade genomförts. Detta för att det hade varit givande att ställa resultatet i litteraturstudien mot hur värmeslag behandlas och hur hundarna vårdas för tillståndet på landets djursjukhus. Stämmer funnen fakta med hur behandlingen fungerar i praktiken? Och vilka nedkylningstekniker används egentligen? Det hade varit berikande för arbetet att kunna presentera resultatet för praktiskt arbetande djursjukskötare för att jämföra deras erfarenheter med vetenskaplig litteratur. Det skulle även vara intressant om det i så fall framkommit helt nya tekniker som används med beprövad erfarenhet som grund vid omvårdnad och behandling av dessa patienter och som inte hittats under sökningarna efter nedkylningstekniker. En vetenskaplig studie kunde i så fall utformas för att utvärdera de teknikerna och se hur effektiva de är. Det skulle kunna vara ett projekt för framtida forskning att besvara frågeställningar som: vilka nedkylningstekniker används på hundar med värmeslag på Sveriges djursjukhus? och vilka omvårdnadsåtgärder vidtas för hundar med värmeslag på svenska djursjukhus? För att sedan ställa frågeställningarna mot: i hur stor omfattning drabbas hundarna av komplikationer beroende på nedkylningsteknik och omvårdnadsåtgärder? Detta för att sedan jämföra svaren med befintlig forskning. Även då för att forska fram helt nya metoder eller förbättra de som redan används för att bättre kunna behandla dessa patienter på ett effektivt och säkert sätt. Det hade också varit intressant att höra vilka råd djursjukskötare ger till djurägare med hundar som drabbats av värmeslag och hur vanliga dessa patienter faktiskt är under sommaren. En vidareutveckling av arbetet kan definitivt göras för att ytterligare definiera och fastställa omvårdnadsbehoven för hundar med värmeslag. Dock fanns det inte utrymme för detta i den här uppsatsen då tiden inte räckte till både en litteraturstudie och en ytterligare enkät eller intervjustudie.

Då djuromvårdnad är ett relativt obeforskat ämne än så länge var det svårt att hitta vetenskapliga studier gällande djursjukskötarens roll i behandlingen av hundar med värmeslag. Därav användes flera review artiklar då omvårdnadsbehoven skulle definieras. En av de mest använda reviewartiklarna i arbetet av Mann (2012), var dock publicerad i en tidsskrift riktad till djursjukskötare, *The Veterinary Nurse*. De andra reviewartiklarna som förekommer som referenser är publicerade i veterinärmedicinska tidsskrifter. Därav kändes det rimligt att ta med de omvårdnadsaspekter som står nämnda där trots att en del påståenden inte kunde understödjas av vetenskapliga referenser. Detta verkar vara ett generellt problem då ämnet djuromvårdnad ska studeras. För att kunna besvara frågeställningarna och fullgöra syftet med arbetet var det därför nödvändigt att använda både vetenskapliga och icke vetenskapliga källor. Förhoppningsvis kan detta arbete bidra till att utveckla en del av ämnet djuromvårdnad i och med denna sammanställning av litteratur som gjorts kring omvårdnaden av hundar med värmeslag och rådgivning till deras

djurägare. Mer forskning och fler studier krävs dock inom ämnet för att vetenskapligt förankra vanligt förekommande omvårdnadsåtgärder.

8. Slutsats

Värmeslag är ett vanligt förekommande sjukdomstillstånd hos hund framförallt under årets varmare månader. Tillståndet är akut och kräver snabb och effektiv behandling för att minska morbiditeten och mortaliteten. Att kyla hunden med rinnande kranvatten med en temperatur på 10-16°C i kombination med en fläkt blåsande över hunden verkar vara den mest fördelaktiga nedkyldningsmetoden. Den är noninvasiv, effektiv, lättillgänglig, kräver endast lite utrustning och kan tillämpas av både djurägare och djursjukskötare på egen hand. Djursjukskötarna bör vara väl insatta i hur de själva ska behandla och omvårda en hund med värmeslag då detta som tidigare nämnts är relativt vanliga patienter. Noggrann omvårdnad och framför allt intensiv övervakning krävs av djursjukskötaren eftersom komplikationsrisken är hög. Djursjukskötaren bör även vara insatt i och förberedd på veterinärens ordnationer för att en så snabb och effektiv behandling och omvårdnad som möjligt ska kunna genomföras.

Djursjukskötarna kan göra stor skillnad för hundar genom att ge rätt information och upplysa djurägare om hur de ska förebygga gå till väga och själva börja behandla sin hund om olyckan är framme. De råd som en djursjukskötare kan ge till en djurägare med en hund med troligt värmeslag är:

- Flytta hunden till en sval plats.
- Börja kyla hunden så snabbt som möjligt.
- Kyl med svalt, rinnande vatten, fokusera över buk, nacke och insidan av låren.
- Mät frekvent hundens temperatur för att inte kyla för mycket.
- Transportera hunden så fort som möjligt till veterinärklinik i en sval bil.
- Fortsätt om möjligt att kyla hunden under transporten.

Då värmeslag vanligast orsakas av att hunden hålls i en varm miljö eller till följd av fysisk aktivitet i kombination med varm miljö, är det av största vikt att djurägare är väl insatta och utbildade inom ämnet så att de kan förebygga att hunden drabbas. Djursjukskötarna kan sprida information kring de risker som finns och vilka predisponerande faktorer som kan göra att hundar lättare drabbas. Att djurägaren ser till att hunden är i normal vikt, att lång päls klipps kortare, att hunden får acklimatisera sig långsamt, att den har fri tillgång på vatten och skugga och att ägare till predisponerade raser såsom stora hundar, överviktiga, brachyocefala och kardiologiskt/neurologiskt sjuka hundar är medvetna om deras ökade risk att drabbas. Detta kan bidra till att fler hundar kan räddas och att färre hundar behöver råka ut för ett värmeslag. Mer forskning krävs inom ämnet djuromvårdad och mer utredande studier på hur hundar ska omvårdas och behandlas av djursjukskötare på djursjukhusen bör göras. Detta för att en så bra omvårdnad som möjligt ska kunna genomföras.

9. Populärvetenskaplig sammanfattning

Varje år drabbas många hundar av värmeslag, speciellt under årets varmaste månader. De vanligaste orsakerna till varför en hund drabbas av värmeslag är för att den hållits i en miljö där temperaturen blivit för varm, som till exempel instängd i en bil, eller då hunden ansträngt sig fysiskt. Vanligt är en kombination av dessa två faktorer, till exempel att hunden lekt med andra hundar ute i solen en varm sommardag. Då hunden drabbas av värmeslag är det av största vikt att hunden får snabb behandling och börjar kylas ned så fort som möjligt efter värmeslaget uppkommit. Den behöver så fort som möjligt transporteras till en veterinärklinik för fortsatt intensivvård. Det är därför av stor betydelse att hundägaren har goda kunskaper och är påläst för att snabbt kunna känna igen och själv börja behandla ett värmeslag för att öka utsikterna för att hunden ska tillfriskna.

Det som händer när hunden drabbas av ett värmeslag är att den temperaturreglerande förmågan i hypotalamus inte fungerar normalt då värmeproduktionen överväldigar förmågan att kompensera och göra sig av med överskottsvärme. Detta gör att kroppstemperaturen fortsätter att stiga vilket tillslut leder till ett värmeslag. Hundens normala kroppstemperatur ligger normalt på ca 38,5°C. Då ett värmeslag inträffar kan hundens kroppstemperatur stiga flera grader över 40°C vilket är ett akut och livshotande tillstånd som kan ge många farliga komplikationer såsom inre blödningar och njursvikt som kan leda till att hunden dör.

Det finns många olika symtom som kan uppkomma då hunden drabbas av ett värmeslag. Några som är lätta att känna igen är att hunden hässjar överdrivet mycket, den har ofta snabb puls, den kan salivera mycket och kräkas, vara vinglig och slö, få kramper eller totalt kollapsa och bli medvetslös.

Det finns ett antal faktorer som gör att risken för att hunden drabbas av ett värmeslag ökar. Kortnosiga raser som har svårare att hässja effektivt löper en större risk att drabbas. Likaså de hundar som har svårare att andas på grund av andra sjukdomstillstånd som till exempel sammanfallen luftstrupe. Överviktiga och feta hundar drabbas lättare och även stora hundraser med stor kroppsytta. Hundens hårlag kan spela roll, då hundar med lång och tjock päls tenderar att drabbas oftare. Även hundar som lider av andra sjukdomstillstånd såsom hjärtsvikt eller neurologiska sjukdomar har svårare att hantera värme. Likaså kan äldre hundar också ha svårare att reglera sin kroppstemperatur. Då värmen ibland kan komma snabbt under sommarens första varma dagar kan hunden ibland ha svårt att hinna akklimatisera sig och därmed inte klara av värmen lika bra som senare under säsongen.

Då hunden drabbas av ett värmeslag är det av största vikt att hunden så snabbt som möjligt kyls ner för att förhindra att kroppstemperaturen fortsätter att stiga. Ju längre hundens kroppstemperatur är hög och ju högre kroppstemperaturen hinner bli desto allvarligare skador uppstår och desto svårare är det att rädda hundens liv. Det finns olika sätt att kyla ner hunden på. Ett av de mest enkla och effektiva sätten är att spola vatten över hunden med till exempel en trädgårdsslang. Vattnet bör inte vara iskallt då detta kan ge andra oönskade effekter och kan göra att hunden efter en stund kommer att lida av undertemperatur istället, vilket också är ett farligt och allvarligt tillstånd. Ispåsar eller iskalla bad bör därför undvikas. Vattnet ska helst ha en temperatur på cirka 15°C. Då vatten spolas över hunden kan det vara bra att fokusera på insidan av låren, buken och nacken där stora blodkärl finns. Hundens kyls snabbare om man dessutom ser till att ha en fläkt blåsand över hunden samtidigt som man spolar den med vatten. Finns inte rinnande vatten att tillgå kan hunden stoppas ner i ett bad eller baddas med blöta kalla handdukar som byts så fort de blir varma. Hundens bör dock inte täckas över helt med dessa handdukar då detta istället stänger in värmen.

Då hunden kommer till kliniken kontrolleras direkt kroppstemperaturen för att se hur behandlingen ska fortskrida. Hunden får dropp, syrgas och blodprover tas för att se hur påverkad hunden är av sitt värmeslag och hur omfattande eventuella skador är. Hunden kommer att få fortsatt nedkylande behandling troligtvis på samma eller liknande sätt som tidigare beskrivet till dess att kroppstemperaturen sjunkit tillräckligt mycket. Mer avancerade nedkylningstekniker finns att tillgå men dessa är ofta mer tidskrävande och är ändå inte mer effektiva än att spola med vatten i kombination med en fläkt.

Djurhälsopersonalen kommer att ställa frågor till djurägaren om vad som har hänt och vad hunden gjorde då värmeslaget inträffade. Det finns andra mindre vanliga orsaker till varför en hund kan ha fått ett värmeslag. Till exempel så kan krampanfall vid epilepsi göra att kroppstemperaturen stiger. Även förgiftningar av olika slag till exempel om hunden ätit macadamianötter eller fått i sig amfetamin kan detta utlösa ett värmeslag. Om så är fallet är det viktigt att veterinären informeras om detta för att kunna sätta in behandling även mot förgiftningen. Hundens andning, puls, temperatur och diverse parametrar och värden, övervakas noggrant för att se att behandlingen fungerar och för att upptäcka om komplikationer uppstår så att dessa snabbt ska kunna behandlas. Beroende på hur allvarligt värmeslaget är kommer hunden att behöva ligga inskriven för vidare vård och behandling. När hunden tillfrisknat kan den åka hem. Hunden kommer att vara trött och slö till en början men pigga på sig allt efter som. Dock kommer den att behöva hållas lugn och vila i cirka tio dagar för att återhämta sig helt. Därefter bör den försiktigt introduceras för motion och träning igen. En hund som tidigare drabbats av värmeslag drabbas lättare igen.

Några viktiga råd till djurägare är att de lär sig att känna igen symtomen för värmeslag så att de snabbt upptäcker om detta drabbar deras hund. Det är bra att se till att hunden är i god form inför sommaren och inte är överviktig för att minska risken att drabbas. Om hunden har lång päls kan det vara bra att korta ner pälsen när det är som varmast. Ägare till hundar som faller in i någon av de andra riskgrupperna bör tänka till en extra gång om hur de ska hantera sin hund då det är varmt ute.

Det kan vara lätt att luras att tro att bara för att hunden är ung och frisk så kommer den inte att drabbas av ett värmeslag. Det är dock fel. Enligt studier kan vilken hund som helst i vilken kondition som helst drabbas. Det behöver inte heller vara någon extrem fysisk aktivitet som krävs för att utlösa det. Det har visat sig att allt från en löprunda, till hoppande och skällande till vanlig koppelpromenad kan starta ett värmeslag. Då hunden inte har hunnit akklimatisera sig är det extra viktigt att ta det lugnt. Vänj hunden sakta men säkert att vistas i värme och att vara fysiskt aktiv då det är varmt. Var försiktigt! Det kan ta upp till tio dagar innan hundens anpassat sig fysiologiskt till ett varmare klimat.

Hundägaren ska ha stor respekt för att lämna hunden ensam i bilen när det är varmt. Det har genom studier visat sig att temperaturen kan stiga väldigt mycket inne i en bil väldigt snabbt. 80 % av temperaturökningen kan ske inom en halvtimme. Vid 20°C utomhus kan det i bilen bli upp emot 60°C inne i bilen! Inte bara när det är varmt och soligt utomhus riskerar temperaturen att stiga till dödliga nivåer, utan även under mildare väder då det är molnigt och utomhustemperaturen inte är speciellt hög. Inte heller gör det någon större skillnad om rutorna vevas ner en bit för att försöka hålla temperaturen nere.

Då olyckan är framme och hunden drabbas av ett värmeslag är det som sagt viktigt att börja behandla så fort som möjligt. Tänk dock på att flytta hunden till en svalare plats till att börja med så att den till exempel inte ligger kvar ute i solen på gräsmattan. Se till att bilen är sval innan hunden lastas in för färd mot veterinärklinik då hundens tillstånd kan förvärras annars. Fortsätt om möjligt att kyla hunden på vägen dit och se till att fläkt och AC blåser för fullt eller veva ner alla rutor så det fläktar ordentligt.

10. Tack

Ett stort tack riktas till handledare Maria Andersson för snabba svar, hjälp och stöd samt till kritisk vän Cecilia Löjdquist och opponent Emelie Westberg för konstruktiv kritik och bra tips!

11. Referenser

- Adolph, E.F. 1947. *Tolerance to heat and dehydration in several species of mammals*. From the Department of Physiology. School of Medicine and Dentistry. University of Rochester. Rochester. New York. October 6
- Agria. 2012. *Pressmeddelande -Värmeslag är livshotande för din hund*. <http://www.agria.se/agria/artikel/varmeslag-ar-livshotande-for-din-hund> använd 2013-02-20
- Aroch, I., Segev, G., Leob, E. & Bruchim, Y. 2009. *Peripheral Nucleated Red Blood Cells as a Prognostic Indicator in Heatstroke in Dogs*. J Vet Intern Med 23:544-551
- Bareggi, S.R., Gomeni, R. & Becker, R.E. 1978. *Stereotyped Behavior and Hyperthermia in Dogs: Correlation With the Levels of Amphetamine and p-Hydroxyamphetamine in Plasma and CSF*. Psychopharmacology 58. 89-94
- Bosak, J.K. 2004. *Heat stroke in a Great Pyrenees dog*. Can Vet J 45:513-515
- Bruchim, Y., Loeb, E., Saragusty, J. & Arcoch, I. 2008. *Pathological Findings in Dogs with Fatal Heatstroke*. J. Comp. Path. 2009. Vol. 140. 97-104
- Bruchim, Y., Klement, E., Saragusty, J., Finkelstein, E., Kass, P. & Aroch, I. 2004. *Heat Stroke in Dogs: A Retrospective Study of 54 Cases (1999-2004) and Analysis of Risk Factors for Death*. J Vet Med 20:38-46
- Chen, G., Xu, H., Gao, L., Lu, J., Wang, W. & Chen, J. 2012. *Effects on continuous haemofiltration on serum enzyme concentrations, endotoxemia, homeostasis and survival in dogs with severe heat stroke*. Elsevier, Resuscitation 83. 657-662
- Drobats, J.K. & Macintire, D.K. 1996. *Heat-induced illness in dogs: 42 cases (1976-1993)*. JAVMA. Vol 209. No 11. December 1
- Flournoy, W. S., Wohl, J.S. & Macintire, D.S. 2003. *Heatstroke in Dogs: Pathophysiology and Predisposing Factors**. VetLearn Vol. 25. No. 6 June
- Folk, Jr, G.E. & White, J.G. 1970. *Acclimation to Heat of the Beagle Dog**. Int. J. Biometeor. Vol. 14. number 1. pp. 95-101
- Folksam. 2012. *Varje sommar dör hundar av värmeslag i personbil*. <http://media.folksam.se/sv/2012/07/17/varje-sommar-dor-hundar-av-varmeslag-i-personbil/> använd 2012-02-20
- Goldberg, M.B., Langman, V.A. & Taylor, R. 1981. *Panting in dogs: paths of air flow in response to heat and exercise*. Elvisev/North-Holland Biomedical Press
- Grundstein, A., Meentemeyer, V. & Dowd, J. 2009. *Maximum vehicle cabin temperatures under different meteorological conditions*. Int J Biometeorol (2009) 53:255–261
- Hansen, R.S. 2002. *Macadamia nut toxicosis in dogs*. Veterinary Medicine Publishing Group. April issue
- Hardy, J.D., Hellon, R.F. & Sutherland, K. 1964. *Temperature-Sensitive neurons in the dog's hypothalamus*. J. Physiol. 175. pp. 242-253
- Jessen, C. & Mayer, E. 1971. *Spinal Cord and Hypothalamus as Core Sensors of Temperature in the Conscious Dog*. Pflügers Arch. 324. 189--204, 9 by Springer-Verlag

- Johnson, S.I., McMichael, M. & White, G. 2006. *Heatstroke in small animal medicine: a clinical practice review*. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 16(2). pp 112–119
- Lagerström, S. 2004. *Hundhållning i bil: situationen i Sverige och effekter av utetemperaturen. Enkätundersökning och experimentell studie*. Examensarbete. <http://epsilon.slu.se/9857962.pdf> använd 2013-02-20
- Lowenstein, D.H. & Alldredge, B.K. 1998. *Status Epilepticus*. N Engl J Med 1998; 338:970-976. April 2
- McLaren, C., Null, J. & Quinn, J. 2005. *Significant Temperature Rise in Enclosed Vehicles Heat Stress From Enclosed Vehicles: Moderate Ambient Temperatures Cause*. Pediatrics 2005;116; e109 DOI: 10.1542/peds.2004-2368
- Macintire, D.K., Flournoy, S.W. & Whol, J.S. 2003. *Heatstroke in Dogs: Clinical Signs, Treatment, Prognosis, and Prevention**. VetLearn. Vol 25. No. 6 June
- Magazanik, A., Epstein, Y., Udassin, R., Shapiro, Y. & Sohan, E. 1980. *Tap water, an efficient method for cooling heatstroke victims- a model in dogs*. Aviation. Space and Environmental Medicine. september
- Mann, S. 2012. *Canine heat-induced hyperthermia and owner education*. The Veterinary Nurse October. Vol 3. No8
- Seymour, J. 2007. *Observation and assessment of the patient*. In: BSAVA textbook of veterinary nursing. 4. Ed. (Ed(s). D. Lane, B. Cooper & L Turner). Gloucester. England. British Small Animal Veterinary Association
- White, D.J., Kamath, R., Nucci, R., Johnson, C. & Sheperd, S. 1993. *Evaporation Versus Iced Peritoneal Lavage Treatment of Heatstroke: Comparative Efficacy in a Canine model*. W.B Saunders Company
- Yair, S., Talma, R. & Ezra, S. 1973. *Experimental Heatstroke A model in Dogs*. Arch Intern Med. Vol 131. May
- Yas-Natan, E., Segev, G. & Aroch, I. 2007. *Clinical, neurological and clinicopathological signs, treatment and outcome of metaldehyde intoxication in 18 dogs*. JSAP Volume 48. Issue 8. pages 438–443. August

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Health
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and
Health*
*P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
