



# Vätsketerapi – Experimentell studie med två infusionsaggregat

*Fluid therapy – experimental study with two infusion sets*

**Sara Eriksson**

**Djursjukskötprogrammet**



Bild: Sara Eriksson

---

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Djursjukskötprogrammet

Skara 2012

Studentarbete 438

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Environment and Health  
Veterinary Nurse Programme*

*Student report 438*

ISSN 1652-280X



**Vätsketerapi -  
Experimentell studie med två infusionsaggregat**

*Fluid therapy – experimental study with two infusion sets*

**Sara Eriksson**

Studentarbete 438, Skara 2012

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

**Handledare:** Stefan Gunnarsson. Inst. för husdjurens miljö och hälsa.  
Gråbrödragatan 19, 532 31 Skara

**Examinator:** Marie Sallander. Inst. för husdjurens miljö och hälsa.

**Nyckelord:** Vätsketerapi, vätskeadministrering, infusionsaggregat, infusionshastighet,  
djuromvårdnad.

**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.

## Innehållsförteckning

|   |    |
|---|----|
| 1. Abstract.....  | 4  |
| 2. Inledning.....   | 5  |
| 3. Syfte och frågeställning .....   | 6  |
| 4. Bakgrund vätsketerapi .....  | 7  |
| 4.2. Dehydrering och överhydrering, vikten av rätt infusionshastighet ..... | 7  |
| 4.3. Infusionsvätskor .....   | 8  |
| 4.4. Administreringstekniker.....   | 9  |
| 4.5. Administrering av intravenös vätsketerapi.....                         | 11 |
| 4.5.1. Termer som ofta används i samband med vätsketerapi .....             | 11 |
| 4.5.2. Administreringsuträkning av intravenös infusion.....                 | 11 |
| 5. Material och metod.....  | 13 |
| 5.1. Material .....   | 13 |
| 5.2. Metod .....  | 13 |
| 5.2.1. Studie .....   | 13 |
| 5.2.2. Dataanalys.....  | 14 |
| 6. Resultat.....  | 16 |
| 7. Diskussion .....   | 18 |
| 7.1. Metoddiskussion .....  | 18 |
| 7.2. Resultatdiskussion .....   | 19 |
| 7.3. Slutsats .....   | 21 |
| 8. Populärvetenskaplig sammanfattning.....                                  | 23 |
| 9. Tack .....   | 25 |
| 10. Referenser.....   | 26 |
| Bilaga 1.....   | 28 |

## 1. Abstract

**Background:** In small animal healthcare fluid therapy is an important area. To get an adequate treatment there are several factors that may play important roles in this matter. One of these factors is the correct use of the administration technique.

**Aim:** The aim was to investigate how correct the amount of prescribed fluid was given when different people set up a fluid administration set.

**Method:** An experimental study was performed to compare two different infusion techniques. The test examined how the prescribed fluid was distributed using two specific infusion sets, operated by veterinary nurses. In total 20 veterinary nurse students from the Swedish University of Agricultural Sciences in Skara were volunteers in this study, and each student performed setting of a macro drip set and a micro drip set, respectively.

**Results:** The results showed that the students on average give an infusion that corresponds with the prescription. However, the results also show that the range of the set rations had a standard deviation of 13.4 ml for macro drip set and 14.8 ml for the micro drip set.

**Conclusion:** It is important to adapt the administration technique to the clinical situation. If it is essential that the animal receive an accurate infusion, other infusion techniques than the macro drip set or the micro drip set should be considered.

**Keywords:** Fluid therapy, fluid administration, infusion set, infusion rate, veterinary nursing

## 2. Inledning

Vätsketerapi är en av de vanligaste behandlingsmetoderna för många patienter som kommer in på djurklinik eller djursjukhus. Vätsketerapi används för att stabilisera och underhålla en normal vätskebalans vid många olika typer av tillstånd och situationer. Vanliga områden kan vara vid chock, diarré, kräkning och vid återhämtning från akut sjukdomstillstånd (Ritchie, 2007). Infusion av vätska är även stort inom anestesi för att bibehålla en renal perfusion och en vaskulär tillgänglighet (DiBartola & Bateman, 2006).

Under den verksamhetsförlagda utbildning som varit under djursjukskötutbildningen gjordes en reflektion över de olika tankesätt som fanns vid intravenös vätsketerapi. Framför allt vid området administreringshastighet och om djuret fick i sig den totala ordinationen. Den bristande förståelsen om vätsketerapi inspirerade till att skriva om området. Ansvaret för administrering av vätsketerapi kommer ofta att tillfalla den legitimerade djursjukskötaren. Detta med anledning av att veterinären på många platser endast ordinerar behandlingen och annan tillgänglig personal exempelvis djurvårdare ej har tillstånd att administrera intravenös vätska. Därför är det viktigt att ha god kunskap i området, då vetenskap och beprövad erfarenhet är en stor del i grunden till att arbeta som djurhälsopersonal (2 kap. 1§ Statens Jordbruksverks Lag [2009:302] om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård, saknr C 1). Det är även viktigt för att kvalitetssäkra omvårdnaden och uppnå bästa behandling för djuret (Ritchie, 2007).

Vätsketerapi är ett komplext ämne och flera faktorer kan påverka om djuret får i sig rätt mängd vätska (Thomas, 2011). I detta arbete kommer därför bara en liten del av ämnet tas upp, i huvudsak vikten av att använda rätt typ av infusionsaggregat och administreringsteknik.

Enkelheten att reglera infusionsaggregatet kan påverka hur bra djursjukskötaren ställer in infusionshastigheten, något som har betydelse för optimal administration av vätskan vid en given situation. Det är viktigt att infusionsaggregaten är enkla att ställa in för att djuret ska få en ökad chans att få i sig den ordinerade vätskevolymen och att det sker i en lämplig hastighet (Thomas, 2011).

För att förstå och få en bättre vetskap om vätsketerapi kommer inledningen i detta arbete ta upp några viktiga punkter som har betydelse för förståelse av vätsketerapi. Efter inledningen kommer en studie ta upp i vilken grad ordinerad vätskemängd kan ställas in med hjälp av två infusionsaggregat. Detta för att kunna överväga om det är av värde att använda annan administreringsteknik eller om rätt ordinerad mängd lätt fås ut med den studerade tekniken.

### **3. Syfte och frågeställning**

Syftet med föreliggande C-uppsats är att få en överblick om vätsketerapi och få en informativ studie om droppmängd och dropphastighet med två olika infusionsaggregat. Detta för att se i vilken utsträckning den ordinerade mängden vätska ges när olika personer ställer in infusionsaggregaten. Även om det är av värde, för att optimera behandlingen och kvalitetssäkra djuromvårdnaden, att använda sig av en mer specifik administreringsteknik, till exempel infusionspump som är elektronisk.

Följande frågeställningar är centrala för detta arbete:

Är det lika lätt att ställa in och få ut ordinerad vätskevolym med macrodroppaggregat och microdroppaggregat?

Är det av vikt att använda sig av elektroniskutrustning, exempelvis infusionspump för att det alltid ska bli samma vätskemängd?

Går det att se någon skillnad från person till person på hur exakt den ordinerade vätskan ges?

## 4. Bakgrund vätsketerapi

Stora delar av djurets kropp består av vatten. Det vuxna djurets totala kroppsvikt består av ca 60% vatten medan det hos den neonatala individen är ca 80%. Dock kan det skilja sig mellan individer beroende på bland annat nutritionell status och ålder. Exempelvis har en överviktig individ totalt mindre vatteninnehåll i jämförelse med en underviktig individ, på grund av att fett innehåller en liten andel vatten (Schaer, 1989; Greco, 1998). Då vatten är en så stor del av kroppen är vätska något som ett djur inte kan klara sig utan (Greco, 1998; Wellman *et al.* 2006).

Den totala vätskemängden i kroppen är uppdelad i intracellulärvätska och extracellulärvätska (Tabell 1). Den extracellulära vätskan är i sin tur uppdelad i intravaskulärvätska och interstitiellvätska (Greco 1998; Wellman *et al.* 2006).

Tabell 1. Kroppsvätskors uppdelning i kroppen

| Intracellulärvätska        | Extracellulärvätska        |                           |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                            | Interstitiell (¾)          | Intravaskulär (¼)         |
| 40% av totala kroppsvikten | 15% av totala kroppsvikten | 5% av totala kroppsvikten |

Kroppen vill ha en homeostas (jämnvikt) mellan de olika vätskerummen, dessa innefattas av de intracellulära- och extracellulära rummen där tidigare nämnd vätska befinner sig. Vatten har en förmåga att kunna förflytta sig fritt över cellmembran, något som kroppen tar till vara på för att upprätthålla homeostas. Distributionen av vattnet påverkas av koncentrationen av aktiva partiklar. Flöde av vatten kommer därför att ske till de rum där vätskan är som mest koncentrerad av lösta ämnen (Starling 1896; Chan *et al.* 2001; Wellman *et al.* 2006). Lösta ämnen som kan påverka flödet av vätska kan exempelvis vara natrium och glukos. Dessa partiklar är så pass stora att de har svårare att perforera cellmembran på samma sätt som vatten eller mindre partiklar, något som gör att vatten måste omfördelas som tidigare nämnt för att det ska bli en homeostas i kroppen (DiBartola, 1998).

### 4.2. Dehydrering och överhydrering, vikten av rätt infusionshastighet

Förändrad vätskebalans kan påverka kroppen negativt (Hillman *et al.* 1996). Dehydrering (uttorkning) är därför ett tillstånd som är av stor vikt att åtgärda med hjälp av vätsketerapi. Vid risk för dehydrering är det viktigt att det sker en klinisk undersökning av djuret. Detta för att dehydreringsgraden ska kunna fastställas och lämplig behandling ska kunna sättas in. Hur dehydrering yttrar sig kan vara subtilt och bero på olika faktorer, exempelvis ålder, nutritionsstatus, tidigare behandling eller om sjukdom föreligger, till exempel diarré. Några symptom som kan ses vid dehydrering är torra eller klibbiga slemhinnor, depression hos djuret och kvarvarande hudturgor. Hos katt kan även ses att tredjeögonlocket bli torrare och långsammare går tillbaka till ursprungsläge. Något som kan jämföras med en normal dehydrerad katt där tredje ögonlocket går tillbaka direkt när ögat öppnas (Brown & Otto 2008; Greco, 1998).

Om rehydrering (återupptag av vätska) sker i för snabb hastighet av en dehydrerad patient kommer det vaskulära rummet att bli överbelastat. Detta kan då leda till ett ökat vaskulärt tryck som pressar in vaskulär vätska i det intrastitiella rummet eller kroppshåligheter. Vid ökad vätskemängd i det intrastitiella rummet kan subkutana ödem eller lungödem

uppkomma. Exempel på vätska i olika kroppshåligheter kan innefattas av pleura effusion (utträde av vätska till lungsäcken) och peritoneal effusion (utträde av vätska till bukhålan). Vid överhydrering kan det ses en negativ påverkan på effekten av vätsketerapi. Detta då den vaskulära vätskemängden blir för stor, något som i sin tur påverkar receptorer i kroppen till en ökad diures (Greco, 1998; Garvey, 1989).

Andra bieffekter som kan uppträda vid överhydrering observerades i en studie på hund av Cornelius *et al.* (1977). Infusion av ringer-laktat administrerades i olika hastigheter under en timme. Vid rehydrering med 90ml/kg/h och 225ml/kg/h kunde hosta, nasalt flöde och kemos (ögonirritation) observeras. Vid snabbare rehydrering där försöksdjuren fick 360ml/kg/h kunde notering av ökat nasalt flöde, rastlöshet, hosta och dyspné ske efter ca 20 minuter. Efter ytterligare 20 minuter observerades även ascites (vätskeansamling i bukhålan), polyuri, kemos och riklig diarré. Under studien iaktogs en sänkning av kroppstemperatur, hematokrit, kaliumnivå och torrsubstans av plasma. Dock upphörde många symptom ganska snabbt efter avslutad infusion. En liknande studie har även gjorts på katt av Bjorling och Rawlings (1983) där liknande symptom observerades. De kunde observera vid en infusionsgiva på 225ml/kg/h ett kraftigt nasalt flöde, kemos, ascites, diarré och flöde från kateter perforationen. Vid obduktion av katterna efter studien kunde fri vätska i trachea påträffas men även ascites och pankreas ödem. I likhet med hundarna kunde hypotermi, sänkt hematokrit, totalprotein och osmotisk tryck också påvisas hos katterna.

I vilken hastighet som infusionen bör ges kommer utöver djurets tillstånd bero på vilken typ av vätska som ordinerats. Oberoende vilken typ av vätska som administreras ska extra noga kontroll av den renala- och kardiovaskulära funktionen ske när infusionen har en ökad administreringshastighet (DiBartola & Bateman, 2006).

### **4.3. Infusionsvätskor**

De infusionsvätskor som används vid vätsketerapi är kolloidala- och kristalloida lösningar (Simmonds, 2003; Mensack, 2008). Dessa lösningar har olika specifikationsområde på grund av att de är uppbyggda med olika osmolaritet och innehåller olika sammansättningar och koncentrationer av lösta ämnen (Mensack, 2008).

Gemensamt för kristalloida lösningar är att de i övervägande grad påminner om kroppens egen plasmavätska. Initialt ger de en ökad blodvolym för att sedan distribueras ut i vävnaden (Simmonds, 2003). Kristalloid lösning kan vara hypoton, isoton eller hyperton. Valet av vätska som ordinerar beror på vilken typ av förlust djuret har. Hyperton- eller isoton vätsketillförsel kan exempelvis ofta vara av behov vid kräkning eller diarré (Mensack, 2008).

Hypoton lösning har en lägre osmolaritet än extracelluläravätska vilket gör att den kommer lämna det intravaskulära rummet snabbare än isoton- och hyperton lösning (Mathews, 1998). Exempel på hypoton lösning är Natriumklorid 0,45% (Mathews, 1998).

Isotona lösningar har samma osmolaritet som den intravaskuläravätskan och det sker därför ingen förändring av vätskeflöde. Isotonlösning kan exempelvis vara Natriumklorid 0,9% (Mathews, 1998).



Hyperton lösning är i litteraturen och enligt Mazzoni, *et al.* (1988) ett bra alternativ för att få en snabb ökning eller återställning av den vaskulära vätskevolymen. Hyperton lösning ger den intravaskulära vätskan hypertonosmolaritet, något som påverkar att det blir ett ökat flöde av vätska från det intracellulära rummet till det extravaskulära rummet. Det blir en förbättrad kardiovaskulär- och metabolisk funktion då medelblodtrycket och cardiac output ökar på grund av den ökande blodvolymen (Mazzoni, *et al.* 1988). Hypertonisk lösning har visat sig vara av god funktion vid skalltrauma, brännskador och cirkulatorisk chock, exempelvis hemorragisk chock (Kien, *et al.* 1998). För snabb giva av hyperton lösning kan dock enligt Kien *et al.* (1991) medföra hypotension (lågt blodtryck). Hyperton lösning kan även enligt en studie av Tan *et al.* (2002) påverka koagulationen negativt, när mer än 7,5% av blodvolymen har ersatts med hyperton lösning.

Hypertona lösningar finns ca 30 minuter efter infusionen inte kvar i så stor utsträckning i det vaskulära rummet. Om effekten ska finnas kvar en längre tid (upp mot 90 minuter) kan blandning av hyperton lösning och kolloid lösning ske (Mathews, 1998). Exempel på hyperton lösning är NaCl 7,5% (Mazzoni *et al.* 1988).

Kristalloida lösningar kan även delas upp i ersättning- och underhållslösningar. Ersättningslösning kan exempelvis utgöras av Ringer 0,9%. Distributionen av denna typ av vätska sker snabbt i kroppen, efter ca en timme finns bara 20-25% kvar i det vaskulära rummet. Den snabba omdistributionen gör att det ofta behöver administreras en stor mängd vätska. Risken med att administrera stora mängder vätska är att det lätt uppstår ödem bildning (Mensack, 2008). Underhållslösningen används för att underhålla en bra balans både i det intracellulära- och extracellulära rummet (Grace, 2011a). Denna lösning omdistribueras så att endast 10% är kvar i det extracellulära rummet efter en timme. Infusionen av denna typ av vätska är därför viktig att endast ge i en hastighet som gör att djuret kan ta upp det ordentligt och inte i en större grad än vad djuret är i behov av för underhåll (Mensack, 2008). Exempel på underhållsinfusion är 2,5% glukos i 0,45% natriumklorid (Grace, 2011a).

Kolloidalvätska har en högre molekylärviktsammansättning vilket gör att den har svårt att "filtreras" ut i vävnaderna genom kapillärmembranet (Chan *et al.* 2001; Thomas, 2011). Lösningen stannar därför i stor grad kvar i det vaskulära rummet och har en expanderande effekt av blodvolymen och en förbättra effekt på blodtrycket (Thomas, 2011). Albumin är ett exempel på en naturlig kolloid (Grace, 2011b).

#### **4.4. Administreringstekniker**

De vanligaste huvudgrupperna av administreringstekniker är representerade nedan. Det kan dock finnas olika utformning på de olika typerna beroende på tillverkare.

Macrodroppaggregaten, microdroppaggregaten och buretrotsystemet använder sig av gravitationen för att infusionsvätskan ska administreras (Ritchie, 2007). Vid användning av dessa infusionsaggregat är det droppar inne i en kammare (C i figur 1) som räknas per tidsenhet. Inställningen av antal droppar per tidsenhet sker via en rullklämma (E i figur 1) som sitter på droppslangen som går till djuret (Flack & Whyte, 1974).

### Macrodroppaggregat

Detta infusionsaggregat ger, beroende på fabrikör, mellan 10-20 droppar per milliliter. I vanligt tal kan detta aggregat ibland kallas "vanligt droppaggregat" eller "standardaggregat". Aggregatet används ofta till djur som väger över 10 kg eller när infusionsgivan överstiger 60-100ml/h (Ritchie, 2007; Thomas, 2011).

### Microdroppaggregat

Microdroppaggregatet ger ofta 60 droppar per milliliter. Denna typ av infusionsaggregat kan även kallas pediatrikdropp då de har mindre droppar och är lättare att administrera om vätskan ska ges väldigt sakta. Typen används ofta till djur upp till 10 kg eller för en infusionsgiva som uppgår till högst 60-100ml/h (Ritchie, 2007; Thomas, 2011).

### Burettsystem

Systemet har en burett (reservoar) där en specifik mängd vätskan kan mätas upp och ges under en utsatt period. Denna metod förebygger att inte för stor infusionsvolym ges under en för snabb period då det bara är vätskan som finns i buretten som kommer administreras (DiBartola & Bateman, 2006). Burettaggregat finns (enligt två leverantörer av varan) i två olika typer, ett där droppantalet uppgår till 20 droppar per milliliter och ett med ett droppantal på 60 droppar per milliliter. Själva buretten innehåller ofta en mängd på 150ml och har en fingradig skala för bättre uppmätning av vätskan (Baxter 2012; B braun, 2012).

### Infusionspump & sprutpump:

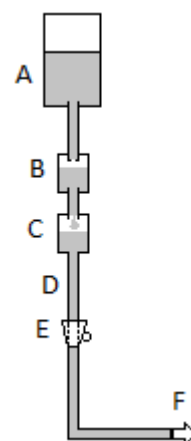
Infusionspump är elektronisk och administrerar inställd mängd per tid.

Det finns olika typer av infusionspumpar, en typ av pump använder sig av peristaltik för att driva fram vätska. En annan typ av pump använder sig av en kasset-metod (volymetrisk infusionspump). Volymetriskinfusionspump innebär att maskinen alternerar mellan att dra vätska från droppåsen till maskinen, till att driva ut vätska till patienten.

Infusionspumpen med peristaltik lämpar sig bäst när givan ska vara väldigt exakt, exempelvis vid vätska innehållande läkemedel. Det är dock viktigt att ha en bra aggregatslang och att flytta slangen inne i apparaten med jämna mellanrum. Om detta ej underhålls är peristaltikadministrationen ett sämre val vid giva under längre tid. Ett bättre alternativ vid en längre tids infusionsgiva är då den volymetriska infusionspumpen (Hansen, 2006).

Sprutpump används för att administrera vätska eller läkemedel i en konstant hastighet. Mängden vätska som kan administreras begränsas till den spruta som används vid tillfället (Simmonds 2003).

För alla elektroniska administrationstekniker sker en konstant infusionshastighet med ett tryck som ska övergå mottryck från bland annat viskös vätska, filter och knickning på administrationssettet. De har ofta en alarmfunktion som uppmärksammar personalen på bland annat tömd infusionspåse, blockering av kateter eller luftbubblor i infusionsslangen (Simmonds, 2003).



Figur 1. Ett karakteristiskt infusionsaggregat. A, droppåse. B, kammare med filter. C, droppkammare. D, slang som sätts till djurets kateter. E, rullklämma för inställning av dropphastighet. F, administrering till djuret (Flack & Whyte, 1974).

## 4.5. Administrering av intravenös vätsketerapi

### 4.5.1. Termer som ofta används i samband med vätsketerapi:

- Ordinerad vätskemängd: Den av veterinär ordinerade vätskemängd som ska administreras. Ofta i form av milliliter vätska per kilo kroppsvikt och tidsenhet, *ml/kg/h*.
- Infusionsgrad: Den beräknade mängd vätska i milliliter som ska administreras per tidsenhet, ofta *ml/h*. Denna mängd kan fås genom att multiplicera kroppsvikt (kg) och ordinerad vätskemängd.
- Droppmängd: Den droppmängd som behöver droppa ner i infusionsaggregatets kammare för att det ska levereras 1ml ut till djuret. Antal droppar per milliliter är något som kan utläsas från varje förpackning till det specifika aggregatet. Ses ofta i form av droppar per milliliter, *d/ml*.
- Dropphastighet: I vilken hastigheten som vätskan bör ges, droppar per tidsenhet. Ofta i form av *droppar/minut*. För att få en lättare praktisk användning kan uppdelning till droppar per 15 eller 10 sekunder ske.
- Infusionstid: Den totala tiden, ofta beräknat i timmar, under vilken tid vätskan ska ges.
- Infusionsvolym: Den totala mängden vätska som ska administreras, ofta i form av *milliliter* eller *liter*.  $\text{Kroppsvikt} \times \text{ordinerad vätskemängd} \times \text{infusionstid}$  (Thomas, 2011).

### 4.5.2. Administreringsuträkning av intravenös infusion

Vid infusion av vätska är det normalbehovet (dagliga behovet), bristen och pågående förluster som tas i beaktande och räknas samman.

Det dagliga vätskebehovet för en normal katt innefattar mellan 40-60ml/kg/dygn (Grace, 2011a) och för hund ca 50ml/kg/dygn (Simmonds, 2003).

För att beräkna dehydreringsgraden djuret befinner sig i kan denna formel användas:  
 $\% \text{ dehydrering} \times \text{kroppsvikt i kilogram} \times 1000 = \text{behovet av vätska i ml}$  (Greco, 1998; Grace, 2011a).

Dehydreringsgraden som innefattas i föregående beräkning fastställs genom den kliniska undersökningen och tabell 2 är ett exempel på en dehydreringsskala som kan användas (Schaer, 1989).

Tabell 2. Dehydreringsskala. Vid uppskattning av dehydreringsgraden för djuret, för att kunna beräkna ett specifikt vätskebehov för patienten (Thomas, 2011).

| Symtom                                 | Uppskattning av dehydrering |
|--|-----------------------------|
| Torra slemhinnor                       | 5%                          |
| Kvarvarande hudturgor                  | 6-8%                        |
| Mild hypoperfusion<br>(Tachykardi)     | 8-10%                       |
| Måttlig hypoperfusion<br>(Hypotension) | 10-12%                      |
| Kraftig hypoperfusion<br>(Kollaps)     | >12%                        |

Den pågående förlusten kan vara i form av diarré, kräkning, blödning, urinering etc. (DiBartola & Bateman, 2006; Grace, 2011a). Det är viktigt att försöka uppskatta mängden av denna förlust för en mer korrekt beräkning (Grace, 2011a).

Vilken hastighet som djuret är i behov av måste övervägas med tanke på djurets tillstånd, hur påverkad dess vätskebalans är och underliggande problem. En riktlinje som ofta tas upp är att infusionstillförseln ska spegla vätskeförlusten (DiBartola & Bateman, 2006). Exempelvis behöver en patient i chock eller som har snabb förlust av vaskulärvätska (till exempel akut diarré eller kräkning) ofta en snabb väsketillförsel. Den snabba infusionshastigheten behövs för att få en perfusion av det intravaskulära utrymmet och minska risken för hypoxi (syrebrist) i vävnaderna (Mathews, 1998; DiBartola & Bateman, 2006). För en dehydrerad patient däremot som har en långsammare vätskeförlust (exempelvis kronisk diarré) bör rehydreringen ske med betydligt lägre hastighet. Detta för att vätskan ska hinna transporteras från det vaskulära rummet till intrastitiala och intracellulära rummet. För att få en funktionell jämvikt mellan elektrolyter och vätska och i så stor utsträckning som möjligt undvika komplikationer bör ofta vätskan till den dehydrerade patienten ges över en period på 24-48 h (Garvey, 1989; Greco, 1998; DiBartola & Bateman, 2006).

## 5. Material och metod

Studien var ett experimenterande test med försökspersoner i form av djursjukskötare i årskurs tre 2012. Resultatet visade i vilken utsträckning ordinerad vätskevolym fås ut när olika personer ställer in två specifika droppaggregat.

H<sub>0</sub>1: Djursjukskötare kan ställa in macrodroppaggregatet av det aktuella fabrikatet så att den inställda vätskemängden per tidsenhet stämmer med den ordinerade mängden per tidsenhet.

H<sub>0</sub>2: Djursjukskötare kan ställa in microdroppaggregatet av det aktuella fabrikatet så att den inställda vätskemängden per tidsenhet stämmer med den ordinerade mängden per tidsenhet.

### 5.1. Material

#### Infusionsvätska

Infusionsvätskan var av typen Natriumklorid 9mg/ml, från fabrikanterna Fresenius kabi.

#### Infusionsaggregat (droppaggregat)

Infusionsaggregaten som användes var från fabrikanterna Codan. Ett macrodroppaggregat, L86-P, som gav en droppmängd på 20 droppar per milliliter med en slanglängd på 175cm. Ett microdroppaggregat, V86-P-MT, som gav en droppmängd på 60 droppar per milliliter och hade en slanglängd på 175cm.

#### Försökspersoner

Försökspersonerna till denna studie var 20 studenter från årskurs tre 2012 på djursjukskötareprogrammet vid SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) i Skara.

#### Uppsamling av vätska

Mätglas á 50ml användes för att samla upp vätskan som inställningen resulterade i.

#### Upphängning

En droppställning användes där infusionspåsarna kunde hängas upp i samma höjd (figur 2), för att höjdskillnad ej skulle påverka resultatet. Upphängningen skedde 134 cm över golvet där uppsamlingsbehållarna var placerade.

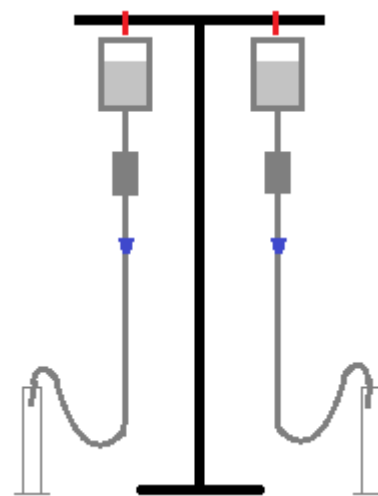
#### Dropphastighet

Dropphastigheten 60ml/h ansågs vara lämplig då det fanns rekommendation i litteraturen (Ritchie, 2007) att denna hastighet skulle passa för båda typerna av infusionsaggregat.

### 5.2. Metod

#### 5.2.1. Studie

Droppaggregaten hängdes upp på en droppställning och spolades igenom för att alla skulle få samma utgångsläge. Droppaggregaten hängde 134cm ovanför uppsamlingsbehållarna. Varje person fick samma information inför inställningen via ett informationsblad (Bilaga 1). Denna innefattade att de skulle ställa in en infusionshastighet på 60ml/h på båda



Figur 2. Schematisk ritning över studiesituationen.

infusionsaggregaten. Alltså 5 droppar/15 sekunder för macrodroppaggregatet och 15 droppar/15 sekunder för microdroppaggregatet. Dessa värden fick djursjukskötarna som hjälpmedel för att det skulle gå snabbare att ställa in aggregaten och för att bättre eller sämre huvudräkning ej skulle spela in.

Vilket infusionsaggregat som personerna ställde in först varierade, varje infusionsaggregat ställdes in varannan gång först. Detta för att minska risken för att första eller sista inställningen av ett aggregat skulle ha någon inverkan.

När personerna var klara med uppgiften att ställa in aggregatet meddelade de observatören. Droppslangarna lades där efter samtidigt ner i de två uppsamlingsbehållarna, som skulle samla upp vätskan från varje aggregatslang. Tidtagning startades vid samma tidpunkt som droppslangarna befann sig i uppsamlingsbehållarna. Tidtagning varade under 25min, under vilken tid aggregat eller infusionspåsar ej vidrördes.

Fastställning av vätskemängden för varje försök beräknades genom vägning av vätskan. Efter de 25 minuter som tidtagningen utgjordes av stängdes infusionsaggregaten av. Mätglasen ställdes på en nollställd våg och vikten antecknades. Vikten på mätglasen räknades bort vid varje försök, en vikt som uppmätts före varje försök.

1ml natriumklorid uppmättes för att det sedan skulle kunna gå att omvandla vikten som fåtts vid varje försök till millimeter.

### 5.2.2. Dataanalys

Microsoft Excel och Statistik för hälsovetenskaperna av Ejlertsson (2003) användes som hjälpmedel för att beräkna de olika statistiska resultaten. De olika statistiska metoderna som användes följer:

Medelvärde användes för att kontrollera stickprovets medelvärde för vätskemängden hos de två infusionsaggregaten.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Medianen används för att visa det exakta mittvärdet av de resultat som fåtts, en uträkning som ej påverkas av avvikande värden.

Standardavvikelsen användes för att spegla stickprovets spridning av värden, alltså även en del av populationens värde.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

t-test användes som hypotesprövning för att kontrollera om de genomsnittliga värdena av vätskemängden kunde styrka nollhypotesen. Nollhypotesen i denna studie angavs som en vätskemängd på 60ml/h.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Konfidensintervall beräknades för att se i vilket intervall som vätskemängden för de olika aggregaten varierade inom med en 95% säkerhet.

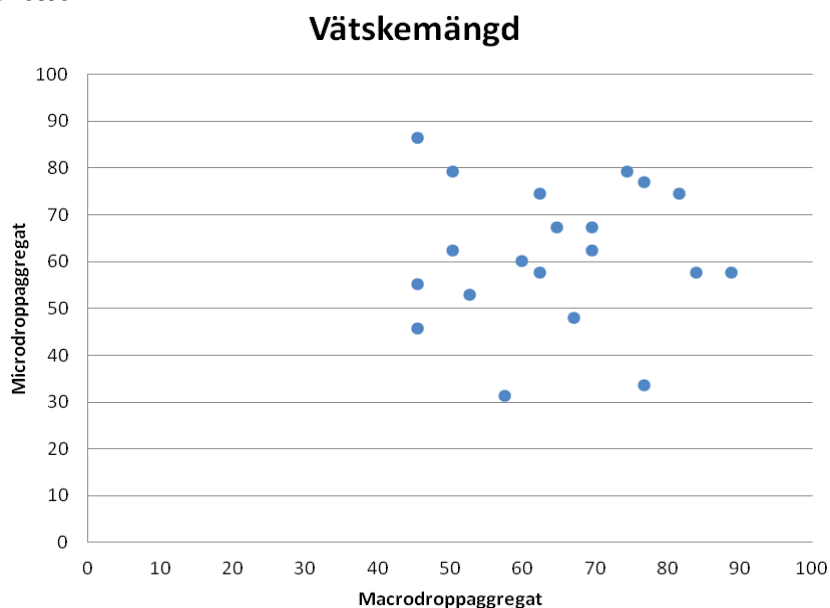
$$95\% \text{ ki} = \bar{x} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \times \sqrt{\frac{s^2}{n}}$$

Korrelationen mellan macrodroppaggregat och microdroppaggregat räknades ut för att undersöka om det fanns något samband mellan vätskemängden som gavs och personerna som ställde in.

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Ett punktdiagram användes för att på ett enkelt vis visa resultaten av vätskemängderna som fåtts för varje försöksperson. Med punktdiagrammet går det även att få en överblick över sambandet mellan inställningarna för varje person.

## 6. Resultat



Figur 3. Punktdiagrammet visar inställd vätskemängden i ml/h för varje försöksperson med respektive infusionsaggregat.

Figur 3 visar vätskemängderna som ställdes in av de 20 studenterna, data har utifrån värden som fått under 25 minuters tidtagning räknats om till mängd per timme. Detta då en infusionsinställning under en timme var ordinationen enligt uppgiften. Vikten i gram har omvandlats till milliliter, något som enkelt kunde göras då 1ml natriumkloridlösning vid vägning var 1gram.

Studieresultatets medelvärde för de givna infusionsmängderna visar att macrodroppaggregatet hade en genomsnittlig giva på 64,32 ml/h och microdroppaggregatet 61,44 ml/h. Medianen visade ett värde på 63,6 ml/h för macrodroppaggregatet och 61,2 ml/h för microdroppaggregatet.

Vid jämförelse mellan de olika resultatvärdena som olika personer ställt in inom varje infusionsaggregat kunde ett tämligen stort spann ses, mellan 45,6 och 88,8ml/h med macrodroppaggregat och 31,2 och 86,4ml/h med microdroppaggregat. Detta stora spann speglades även i standardavvikelsen för de olika infusionsaggregaten då denna var 13,4ml för macrodroppaggregatet respektive 14,8ml för microdroppaggregatet. Resultatet av studien visade dock med hjälp av ett t-test att det fanns stöd för att djursjukskötarstudenterna gav en genomsnittlig infusionsmängd som stämde överrens med den ordinerade vätskemängden. Detta resultat gällde både för macrodroppaggregatet och microdroppaggregatet.

Studieresultatet visade med en 95% säkerhet att studenter i årskurs tre på djursjukskötarprogrammet gav mellan 58,1 - 70,6ml/h infusion. Detta när den ordinerade mängden vätska var 60ml/h när ett macrodroppaggregat med 20 droppar per milliliter används. När ett microdroppaggregat med 60 droppar per milliliter användes fanns en säkerhet på 95% att givan blev mellan 54,5 – 68,4ml/h när ordinationen är 60ml/h.

Korrelationen av studien var 0,014 vilket visar att det endast finns ett mycket litet samband mellan inställd vätskemängd på macrodroppaggregat respektive microdroppaggregat för



varje person. Detta tyder på att det är slumpmässigt om personer ställer in en högre respektive lägre mängd vätska än ordinationen. Alltså att det inte är specifika personen som alltid ställer in en högre alternativt lägre vätskegiva.

## 7. Diskussion

### 7.1. Metoddiskussion

Metoden som användes var en experimentell studie, en metod som valdes då det hade varit svårt att använda sig av någon annan i föreliggande studie.

Vätska i form av Natriumkloridlösning användes, detta då vätskan inte hade någon specifik betydelse i denna studie vilket gjorde att en ekonomisk synvinkel kunde vidtas och en billig infusionsvätska användas. Inte heller typen av uppsamlingskärl hade någon betydelse eller påverkan på studiens utgång något som gör att andra typer av behållare kunnat användas.

Samma märke av infusionsaggregat valde att användas för att en bättre jämförelse skulle kunna ske, detta då det är svårt att veta om olika fabrikanter konstruerar sina produkter på olika sätt. Endast ett av varje typ av infusionsaggregat användes för att ge samma förutsättningar för alla personer som ställde in droppet. Även för att minska felkällor att olika infusionsaggregat av samma typ och märke skulle vara olika på något vis. En nackdel med att använda ett och samma infusionsaggregat genom hela studien är att det eventuellt sker ett visst slitage vid varje inställning, en felkälla som ej togs hänsyn till i denna studie.

Försökspersonerna var studenter från djursjukskötprogrammet. Ett val som gjordes för att det skulle finnas en viss förkunskap om att ställa in ett infusionsaggregat hos försökspersonerna, men samtidigt inte så mycket att dessa hade yrkesverksamma sköterskors vana med ett visst infusionsaggregat vilket skulle kunna påverka inställningen.

Vätsketerapins utgång kan påverkas av olika faktorer. Exempelvis visade en studie av Fulton & Hauptman (1991) att vätskeflödet ökade när droppåsen ändrade höjd från 0,91 meter till 1,75 meter. Detta på grund av att det blev ett ökat gravitationstryck. Även om alla kliniker inte har möjligheten att ha droppåsen i dessa höjder visar Fulton & Hauptman (1991) på att det har betydelse att försöka ha droppåsen så högt så möjligt. Under studien användes en höjd på 134cm, mitt i mellan värdena från Fulton & Hauptmans (1991) studie, en höjd som valdes utifrån föregående studiers siffror. Det hade dock varit intressant att göra studien flera gånger och ändrat höjden på aggregatet för att se om det hade påverkat inställningen/givan för försökspersonerna.

Höjden på infusionsaggregatet torde även kunna spela roll ur arbetsmiljösynpunkt. Att det blir svårare att ställa in vätskegivan om aggregatet är endera väldigt högt upp eller långt ner, då det kan vara svårt att se inställningen. Djursjukskötaren måste böja sig i en arbetskrävande ställning eller sträcka på sig för att kunna se inställningen.

Genom att väga vätskemängden istället för att mäta med hjälp av mätglas eller liknande försökte författaren få en mer specifik resultatmängd. En annan metod för utförandet som diskuterades var att räkna varje droppe som droppade ner i droppkammaren och sedan sammanställa antalet för att få fram en exakt vätskemängd. Den sistnämnda metoden avsågs på grund av att det skulle bli något för komplicerat utförande och tiden för genomförandet skulle minska ner till fem minuter. En tid som skulle kunna öka felkällorna till den slutgiltiga ordinationstiden på 60 minuter. Även felräkning av antalet droppar skulle ha funnits med som en felkälla. Att tiden för genomförandet fastslogs till 25 minuter berodde på att utförandet skulle ske under så lång tid så möjligt men samtidigt ej sträcka sig under en allt för utdragen period. Detta för att minska den totala tiden för

genomförandet för alla inblandade. En optimal tidtagning hade varit under en timme då ordinationen var denna, men tid och resurser för föreliggande C-uppsats möjliggjorde inte detta.

Ursprungligen var studien avsedd att innefatta ett macrodroppaggregat, ett microdroppaggregat och en infusionspump för att jämföra vilken teknik som var mest exakt och enklast att ställa in. Infusionspumpen valdes efter hand bort då denna ställs in med hjälp av volym per tidsenhet (Hansen, 2006), något som antas vara exakt. Det fanns även diskussioner vid starten av arbetet att göra en liknande studie ute i praktiken på en klinik. Detta valdes dock också bort då det skulle vara svårt att praktiskt genomföra det.

Ingen dokumentation gjordes innefattande försökspersonernas tidigare erfarenhet av inställning av den studerade typen av aggregat. Kriteriet som fanns för att vara med i studien var endast att personen skulle gå i årskurs tre på djursjukskötprogrammet 2012. Detta innebär att vissa inom försöksgruppen kan ha haft större erfarenhet vad gäller inställning av infusionsaggregat än andra. Men en gemensam faktor för alla försökspersonerna vara dock att alla hade samma teoretiska bakgrund via djursjukskötutbildningen och en praktisk erfarenhet utifrån den 20 veckor långa verksamhetsförlagda utbildning alla fullföljt.

## **7.2. Resultatdiskussion**

Resultaten av studien som gjordes i detta arbete visar att det finns en skillnad mellan att ställa in ett macrodroppaggregat och ett microdroppaggregat när ordinationen är 60ml/h. Om vi studerar medelvärdet som är 64,32ml/h respektive 61,44ml/h kan vi anta att ett microdroppaggregat är något lättare att ställa in rätt giva på. Detta resultat skulle kunna bero på att inställningen av microdroppaggregatet var en droppe per sekund. Något som eventuellt är en lättare inställning än en droppe på tre sekunder som fallet var för macrodroppaggregatet. Det går även snabbare att justera och räkna om när dropparna droppar något fortare.

Det är intressant att se att det kan bli en ganska stor spridning vad gäller inställningar från person till person, för vissa personer även mellan de två olika infusionsaggregaten. Detta är ett resultat som ses tydligt vid granskning av min- och maxvärdet för respektive droppaggregatinställning. Värdet som ses är mellan 45,6 och 88,8ml/h med macrodroppaggregatet och 31,2 och 86,4ml/h med microdroppaggregatet. En orsak till att det inte blir en så exakt inställning som många antar att det blir vid en inställning med infusionsaggregat, kan vara att det varje gång sker en uppskattning. En uppskattning som verkar kunna skilja sig mellan personer. En uppskattning om hur snabb en sekund är och en uppskattning om i fall dropparna, som bestämmer infusionshastigheten, stämmer överrens med dessa sekunder. Då det är för få antal försök för varje person i detta test går det ej att diskutera sambandet för att en och samma person skulle ställa in på samma vis varje gång en inställning ska ske. Därför skulle det vara intressant att göra testet flera gånger för varje person. Något som skulle kunna visa om samma person ställer in samma typ av aggregat (ex. macrodroppaggregat) på samma vis varje gång eller om det även där sker slumpmässigt vad gäller en ökad eller minskad giva.

En annan vidare studie skulle kunna innefattas av att ändra ordinationen för vätskemängden som ska ställas in, för att se om det har någon betydelse för givna mängd. Detta för att undersöka om det är lättare att ställa in respektive aggregat vid en högre eller

lägre hastighet. Exempelvis användes 1 droppe per sekund i denna studie, hade det varit svårare att ställa in aggregatet om ordinationen innefattades av att det borde droppa 2 eller 2,5 droppar per sekund? En studie för att lättare kunna avgöra om olika hastigheter skulle behöva en annan typ av administreringsteknik än infusionsaggregat.

Enligt studien gjord av Cornelius *et al.* (1977) verkade hundarna klara sig ganska bra även om mycket vätska gavs under en snabb tid, dock var detta gjort på friska hundar som medvetet dehydrerats. En individ med någon form av sjukdom exempelvis med nedsatt hjärtfunktion torde eventuellt inte ha klarat samma infusionsgiva. Båda studierna på hund och katt gjordes endast under en timme. Om samma mängd vätska skulle administrerats under en längre tid skulle eventuellt en annan utgång kunnat fås (Cornelius *et al.* 1977; Bjorling & Rawlings, 1983).

Resultatet i föreliggande studie visade att det gavs en genomsnittlig infusionsmängd som överrensstämde tämligen bra med den ordinerade mängden. Enligt de genomsnittliga värdena bör det därför gå att lita på att djuret får i sig rätt infusionsmängd med de typer av infusionsaggregat som användes. Denna studie skulle därför kunna vara en riktlinje som visar att det går att ställa in rätt infusionsmängd med hjälp av de använda aggregaten. Författaren anser dock att min- och maxvärdena visar på en minskad tillförlitlighet till att lita på att rätt vätskegiva fås ut vid användning av infusionsaggregaten, detta då värdena som tidigare nämnts har en stor spridning.

En felkälla som även ska tas med och beaktas i denna studie är att försökspersonerna fick en obegränsad tid att ställa in aggregaten på. I och med en obegränsad tid och i en störningsfri omgivning kunde försökspersonerna koncentrera sig noga på uppgiften. Inom den reella djursjukvården torde inställningen ske något snabbare, fler omkringliggande störningar finnas och eventuellt med en lägre koncentrationsnivå. Därför skulle en teori kunna vara att det i praktiken finns en större skillnad av given och ordinerad infusionsmängd i jämförelse med denna studie.

Om djuret ska ha en specifik vätskemängd torde det vara av värde att använda sig av elektronisk administration, då det som resultaten visar finns en viss skillnad mellan olika inställare av aggregatet. Detta i och med att de elektroniska apparaturerna ger en vätskegiva med hjälp av en inställd vätskemängd per tidsenhet, något som torde vara mer exakt (Hansen, 2006). Även DiBartola & Bateman (2006) menar att infusionspump ger en större säkerhet vid administration av infusion. De har även alarm som reagerar när det blir stopp eller annat problem uppstår som gör att djurhjälsopersonalen kan bli uppmärksam på problemet. Det är dock av vikt att dessa elektroniska maskiner kontrolleras och testas med jämna mellanrum (DiBartola & Bateman, 2006). Vid användning av elektronisk apparatur tycker författaren till föreliggande arbete att det är av värde att reflektera och inte lita fullt på elektroniken. Även att det är fortsatt viktigt att kontrollera djuret och infusionsgivan precis som med övriga infusionstekniker.

Att använda elektronisk apparatur på arbetsplatser där det är ett flertal personer som har ansvaret för infusionsgivorna kan vara av värde. Då det som tidigare nämnt finns en viss spridning av inställd giva mellan personer blir det en ökad kvalitetssäkring.

En annan kvalitetssäkring och en funktion för att öka kontrollen av att djuret får i sig rätt infusionsmängd under ordinerad tid är att noga anteckna denna på eller vid

administrationssituationen. Exempelvis genom att märka infusionspåsen med hur mycket infusion djuret ska ha per dag, timme eller minut. Detta för att fler än bara djursjukskötaren som verkställer ordinationen med att koppla upp djuret på vätsketerapi ska veta i vilken hastighet djuret bör få sin infusion (DiBartola & Bateman, 2006).

En ny studie hade kunna undersöka om det droppar saktare ju längre tid droppet hänger och infusionsmängden i påsen minskar. En allmän reflektion som gjordes av observatören under studien var att de personer som ställde in aggregatet när påsen började bli mindre fylld fick ställa in sin rullklämma högre upp än de som hade en full påse. Därför funderar författaren på om detta är något av vikt att vara uppmärksam på, om det finns ett behov av att ändra reglaget när infusionsmängden börjar ta slut.

Det torde finnas ett stort antal studier om faktorer som påverkar administreringen av vätsketerapi, dock har endast ett fåtal funnits och tagits upp i detta arbete. Författaren har reflekterat över andra troliga påverkande faktorer, exempelvis djurets rörlighet under behandlingen, om djuret står eller ligger och om det är knickad (vikt) infusions slang, om permanentkanylen lyckats läggas på första försöket eller om ett litet hematoma har bildats. Även själva permanentkanylens storlek påverkar vätskeadministrationen menar Fulton & Hauptman (1991) som har visat en linjär ökning av vätskehastighet i samband med större kanylradie.

Frågeställningarna har förändrats något under arbetets gång, framför allt under tiden själva studien tog form. Detta då det under rådande förutsättningar inte gick att utforma någon studie med de tidigare frågeställningarna.

Många faktorer inom vätsketerapi verkar vara områden som endast är vedertagna begrepp alltså att de finns med i flertalet böcker utan någon referering eller vetenskaplighet som går att finna. Det är därför svårt att hitta uppdaterade specificerade vetenskapliga artiklar om dessa områden. Exempelvis varför det finns specifika dropphastigheter för olika individer beroende på vikt. En annan reflektion om området vätsketerapi är att det finns mycket basalfakta som sträcker sig bak till 1960 och 1970 talet vilket gör att en del källor i arbetet kan verka ålderdomliga. Nyare artiklar bygger ofta på dessa äldre upplagor.

Validiteten (giltigheten) av studien ökas då de studerade materialet är professionellt utformade och används i den verkliga verksamheten vid infusion av vätskor. Studien är utformad så att utförandet sker på samma sätt varje gång, endast med skiljaktighet av vad varje försöksperson ställer in i vätskemängd. Att det finns ett ganska stort antal försökspersoner är också en ökning av validiteten. Även att försökspersonerna har utbildning i området vätsketerapi. För att få en bättre reliabilitet (tillförlitlighet) av denna studie borde ytterligare studier utföras, eventuellt med ett ökat antal försök.

### **7.3. Slutsats**

Det är viktigt att anpassa administreringstekniken till situationen, framför allt om det är av stor vikt att den exakta mängden ordinerad infusion ges. Studien visar att det går att lita på att rätt giva ställs in när djursjukskötare studenter ställer in ordination med hjälp av ett macrodroppaggregat och ett microdroppaggregat. Standardavvikelsen från medelvärdet och min- och maxvärdet visar dock att det finns en ganska stor spridning mellan personer som ställer in vätskegivningen, vilket kan påverka den givna infusionen beroende på personen som ställer in. Det fanns inte heller något samband som visar på att en och samma person ställer

in samma infusionsmängd med båda aggregaten när ordinationen är lika, alltså att båda givorna är högre alternativt lägre än ordinationen. Därför är det viktigt att djursjukskötaren ägnar inställningen av infusionsaggregaten extra omtanke, för att i så stor utsträckning så möjligt administrera den ordinerade givan och kvalitetssäkra sitt arbete. Om det finns orsaker som gör att det är av vikt att djuret får i sig en mycket exakt infusionsmängd bör en annan infusionsteknik, än macrodroppaggregat eller microdroppaggregat, övervägas.

## 8. Populärvetenskaplig sammanfattning

Vätsketerapi är ett stort område inom djuromvårdnaden. Därför är det viktigt att djurhälsopersonalen har en god kunskap i området för att kvalitetssäkra och uppnå bästa behandling för djuren. Vätsketerapi används ofta för att stabilisera och underhålla en normal vätskebalans i kroppen, vid flera olika typer av tillstånd. Exempel på vanliga områden är chock, diarré och kräkning men även under narkos för att upprätthålla en god blodgenomströmning i kroppen. Vilken typ av vätska och hastighet på vätskan som djuret är i behov av måste övervägas med tanke på djurets tillstånd, hur påverkad dess vätskebalans är och underliggande problem. En riktlinje som ofta används är att infusionstillförseln ska spegla vätskeförlusten.

Vätsketerapi är ett komplext ämne och flera faktorer kan påverka om djuret får i sig rätt mängd vätska och i rätt hastighet. Därför riktar detta arbete endast in sig på en liten del i området.

Syftet med föreliggande C-uppsats är att undersöka i vilken utsträckning rätt vätskegiva fås när djursjukskötare studenter ställer in två specifika droppaggregat. Detta resultat kan visa på en riktlinje för i vilken utsträckning rätt vätskegiva fås även ute på arbetsplatser. Det kan bli en inblick i om det skulle kunna behövas annan administreringsteknik än infusionsaggregat för att få en tillförlitlig vätskegiva till djuret. Infusionsaggregat är en vanlig förekommande teknik vid tillförsel av vätska. Aggregatet kopplas ihop med en påse innehållande infusionsvätska, gravitationen påverkar sedan vätskeflödet.

Denna typ av aggregat har även ett reglage där hastigheten av vätskeflödet ställs in. För att kunna beräkna hastigheten på denna inställning finns en behållare ("kammare") där droppar kan ses. Beroende på vilken typ av infusionsaggregat droppar det 20 droppar för att få en milliliter (macrodroppaggregat) eller 60 droppar per milliliter (microdroppaggregat). Exempel, om djuret ska ha 60ml vätska på en timme och ett microdroppaggregat används ska det droppa 1 droppe per sekund ( $60\text{ml/h} = 1\text{ml/minut} = 60\text{ droppar/minut} = 1\text{ droppe/sekund}$ ). Andra alternativ till infusionsaggregatet finns i form av elektronisk apparatur, exempelvis infusionspump eller sprutpump. Med denna utrustning ställer djursjukskötaren in mängden vätska som ska ges och under vilken tid den ska ges, något som anses ge en mer exakt giva. Andra sätt att kvalitetssäkra omvårdnaden om elektronisk apparatur ej finns tillgänglig är att anteckna ordinationen vid administreringssituationen. Exempelvis genom att märka droppåsen som används med hur mycket vätska djuret ska ha per dag, timme eller minut. Detta för att fler än bara djursjukskötaren som genomför ordinationen med att koppla upp djuret på dropp ska veta i vilken hastighet djuret bör få sin infusion.

En experimentell studie gjordes där 20 djursjukskötare studenter från Sveriges lantbruksuniversitet årskurs tre 2012 fick ställa in två specifika droppaggregat av typen macrodropp och microdropp. Statistiska beräkningar av resultatet i studien visade att djursjukskötare studenter vid användning av de två infusionsaggregaten i genomsnitt gav en korrekt vätskegiva. En giva som i denna studie hade ett medelvärde på 64,32ml/timme för macrodroppaggregatet och 61,44ml/timme för microdroppaggregatet, när ordinationen var 60ml/timme. Detta stödjer hypotesen som sattes upp innan studiens början om att djursjukskötare studenter med den aktuella administreringstekniken ställer in en mängd per tidsenhet som stämmer överens med ordinationen per tidsenhet. Resultatet visade även att det med en 95% säkerhet gavs en giva på 58,1 - 70,6ml/timmen med macrodroppaggregatet



Droppkammare tillhörande ett macrodroppaggregat. (Bild: Sara Eriksson)

och med microdroppaggregatet var det med 95% säkerhet en giva på 54,5 - 68,4ml/timmen. Det gick dock att se en ganska stor spridning mellan värdena som visade lägsta och högsta inställda giva. De lägsta och högsta värdena för makrodroppaggregatet var 45,6 respektive 88,8ml/h och 31,2 respektive 86,4ml/h med microdroppaggregatet. Spridningen fastställdes även med standardavvikelsen, avvikelsen som fanns från medelvärdet, som hade ett värde på 13,4ml för makrodroppaggregat respektive 14,8ml för microdroppaggregat. Något som minskar trovärdigheten för att rätt giva alltid ställs in av djursjukskötaren. Studien visade att det var slumpmässigt om en person ställde in en högre respektive lägre vätskemängd med de olika aggregaten, det gick alltså ej att kategorisera att vissa personer alltid ställde in en högre alternativt lägre vätskegiva än ordinationen.

En felkälla att tänka på är att försökspersonerna i denna studie fick obegränsad tid för inställning av vätskegivan och kunde koncentrera sig väl. I verkligheten sker det eventuellt under en kortare period med fler störningsmoment. Vid jämförelse mellan denna studie och verkliga praktiken skulle en teori därför kunna finnas om att det i praktiken finns en större skillnad av given och ordinerad vätskemängd än i denna studie.

För att komma fram till föreliggande studies resultat användes droppaggregat av märket Codan. Mätningen skedde under en period av 25 minuter, den utgivna givan vägdes därefter för att få ett så korrekt resultat så möjligt. En sammanställning gjordes och räknades om till mängd per timme för att kunna jämföras med ordinationen på 60ml/timme som försökspersonerna ombads att ställa in.

Orsaken till att det är viktigt att administrera rätt efter ordination är att för snabb vätskegiva hos hund och katt kan leda till näsflöde, hosta och andningssvårigheter. Även vätskeansamlingar på olika platser i kroppen kan uppstå. Föreliggande studie visar på att det går att använda sig av droppaggregat i stor utsträckning och få ett gott administreringsresultat. Dock ska insikt finnas om att det finns ett spann där olika personer ställer in individuellt, att det sker en slumpmässigt noggrann inställning. Därför visar denna studie på att om det är viktigt att det specifika djuret får i sig en mycket exakt infusionsmängd bör en annan administreringsteknik övervägas, exempelvis infusionspump.



## **9. Tack**

Tack till Emelie Larsson och Jan Hultgren för deras support och erfarenhet. Studenterna i årskurs tre på djursjukskötprogrammet som tog sig tid att vara behjälpliga och medverkande i studien. Tack till min handledare Stefan Gunnarson. Även tack till underbart stöttande vänner och familj under arbetets gång.

## 10. Referenser

Baxter. 2012.

<http://www.ecomm.baxter.com/ecatalog/browseCatalog.do?lid=10017&hid=10009&cid=10011&key=c18bbec2343082244536c831aa1858b5&WT.svl=www.baxter.se>, använd 2012-02-26.

B Braun, sharing expertise. 2012. <http://www.bbraun.com/cps/rde/xchg/bbraun-com/hs.xsl/products.html?id=00020742770000000167>, använd 2012-02-26.

Bjorling, D.E. & Rawlings, C.A. 1983. Relationship of intravenous administration of Ringer's lactate solution to pulmonary edema in halothane-anesthetized cats. *American journal of veterinary research*. Vol. 44. 1000-1006.

Brown, A.J. & Otto, C.M. 2008. Fluid therapy in vomiting and diarrhea. *Veterinary clinics small animal practice*. Vol. 38. 653-675.

Chan, D. L., Freeman, L.M., Rozanski, E.A. & Rush, J.E. 2001. Colloid osmotic pressure of parenteral nutrition components and intravenous fluids. *Journal of veterinary emergency and critical care*. Vol. 11. 269-273.

Cornelius, L.M., Finco, D.R. & Culver, D.H. 1977. Physiologic effects of rapid infusion of ringer's lactate solution into dogs. *American journal of veterinary research*. Vol. 39. 1185-1190

DiBartola, S.P. 1998. Hyponatremia. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*. Vol. 28. 515-532.

DiBartola, S.P. & Bateman, S. 2006. Introduction to fluid therapy. In: *Fluid, electrolyte & acid-base disorders in small animal practice*. (Ed. S.P. DiBartola.) 3ed. Missouri. Saunders Elsevier.

Ejlertsson, G. 2003. *Statistik för hälsovetenskaperna*. Lund. Studentlitteratur.

Flack, F.G. & Whyte, T.D. 1974. Behaviour of standard gravity-fed administration sets used for intravenous infusion. *British medical journal*. Vol. 3. 439-443.

Fulton, R.B. & Hauptman, J.G. 1991. In vitro and in vivo rates of fluid flow through catheters in peripheral veins of dogs. *Journal of the American veterinary medical association*. Vol. 198. 1622-1624.

Garvey, M.S. 1989. Fluid and electrolyte balance in critical patients. *Veterinary clinics of north America: small animal practice*. Vol. 19. 1021-1057.

Grace, S.F. 2011a. Fluidtherapy. In: *The feline patient*. (Ed. G.D. Norsworthy.) 4ed. Iowa. Willey-Blackwell.

Grace, S.F. 2011b. Hypoalbuminemia. In: *The feline patient*. (Ed. G.D. Norsworthy.) 4ed. Iowa. Willey-Blackwell.

Greco, D.S. 1998. The distribution of body water and general approach to the patient. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*. Vol. 28. 473-482.

Hansen, B.D. 2006. Technical aspects of fluid therapy. In: *Fluid, electrolyte & acid-base disorders in small animal practice*. (Ed. S.P. DiBartola.) 3ed. Missouri. Sanders Elsevier.

Hillman, K., Bishop, G. & Bristow, P. 1996. Fluid resuscitation. *Current anesthesia and critical care*. Vol. 7. 187-191

- Kien, N.D., Reitan, J.A. & Moore, P.G. 1998. Hypertonic saline: current research and clinical implications. *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain*. Vol. 17. 167-173.
- Kien, N.D., Kramer, C.G. & White, D.A. 1991. Acute hypotension caused by rapid hypertonic saline infusion in anesthetized dogs. *Anesthesia and analgesia*. Vol. 73. 597-602.
- Mathews, K.A. 1998. The various types of parenteral fluid and their indications. *The veterinary clinics of North America: small animal practice*. Vol. 28. 483-514.
- Mazzoni, M.C., Borgström, P., Arfors, K.E. & Intaglietta, M. 1988. Dynamic fluid redistribution in hypotensive resuscitation of hypovolemic hemorrhage. *The American physiological society*. Vol 255. 629-637
- Mensack, S. 2008. Fluid therapy: Options and rational administration. *Veterinary clinics small animal practice*. Vol. 38. 575-586.
- Ritchie, A.M. 2007. Fluid therapy. In: *Small animal emergency and critical care for veterinary technicians*. (Ed. A.M. Battaglia.) 2ed. Missouri. Saunders Elsevier.
- Simmonds, M. 2003. Fluid management. In: *Textbook of veterinary medical nursing* (Eds. C. Bowden & J. Masters). Philadelphia. Butterworth-Heinemann.
- Starling, E.H. 1896. On the absorption of fluid from the connective tissue spaces. *The journal of physiology*. Vol. 19. 312-326.
- Statens Jordbruksverk. 2009-04-02. Lag (2009:302) om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård. Saknr C 1.
- Tan, T.S., Tan, K.H.S., Ng, H.P. & Loh, M.W. 2002. The effects of hypertonic saline solution (7.5%) on coagulation and fibrinolysis: an in vitro assessment using thromboelastography. *Anaesthesia*. Vol. 57. 644-648.
- Thomas, J.A. 2011. *Anesthesia and analgesia for veterinary technicians*. 4 ed. Elsevier mosby. Missouri.
- Schaer, M. 1989. General principles of fluid therapy in small animal medicine. *The veterinary clinics of North America: small animal practice*. Vol.19. 203-213.
- Wellman, M.L., DiBartola, S.P. & Kohn, C.W. 2006. Applied physiology of body fluids in dogs and cats. In: *Fluid, electrolyte & acid-base disorders in small animal practice*. (Ed. S.P. DiBartola.) 3ed. Missouri. Sunders Elsevier.

# Bilaga 1

## Information till försökspersonerna vid studietillfällets början.

I detta experiment ska du ställa in två olika typer av infusionsaggregat. Ett aggregat är av typen macro-dropp med 20 droppar per milliliter och ett micro-dropp med 60 droppar per milliliter.

Du ska ställa in dessa aggregat i en hastighet på 60ml/h.

60ml/h motsvarar med macro-droppet, 5 droppar på 15 sekunder, för micro-dropper 15 droppar på 15 sekunder.

Du kommer att kunna låna en klocka som hjälpmedel vid inställningen.

När du känner dig klar med inställningarna meddelar du mig som övervakare, du är sedan fri att lämna lokalen.

Jag tackar så mycket för din medverkan

Vänliga hälsningar

Sara

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](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)

---

**DISTRIBUTION:**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Box 234  
532 23 Skara  
Tel 0511-67000  
**E-post: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)**  
**Hemsida:**  
**[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://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](mailto:hmh@slu.se)**  
**Homepage:**  
**[www.slu.se/animalenvironmenthealth](http://www.slu.se/animalenvironmenthealth)***

---