



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper

# Risker och omvårdnad vid anestesi av kanin

*Martina Koppel*

*Uppsala  
2016*

*Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram, 2016:22  
Examensarbete i djuromvårdnad, 15 hp*



# Risker och omvårdnad vid anestesi av kanin

## Risks and nursing care when anesthetizing rabbits

*Martina Koppel*

**Handledare:** Lena Olsén, institutionen för kliniska vetenskaper

**Examinator:** Johanna Penell, institutionen för kliniska vetenskaper

*Examensarbete i djuromvårdnad*

**Omfattning:** 15hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå G2E

**Kurskod:** EX0796

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2016

**Serienamn:** Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2016:22

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** kanin, anestesi, risker, omvårdnad, djursjukskötare

**Key words:** rabbit, anaesthesia, risks, nursing care, veterinary nurse



## **SAMMANFATTNING**

Kaniner är svårare att söva än hund och katt och har en signifikant högre risk för dödlighet. Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på vilket tillvägagångssätt som är mest optimalt vid anestesi på kaniner, vilka risker som finns och hur de kan hanteras och undvikas. För att ge kaniner bästa möjliga vård är syftet även att ta reda på optimala omvårdnadsåtgärder i samband med anestesi.

Då kaniner är lättstressade bytesdjur är det viktigt att de hanteras varsamt och långt ifrån andra djurarter på kliniken. De döljer tecken på sjukdom och skada och har ofta långt gångna sjukdomar när de kommer in för vård. Smärtbedömning av kaniner är en utmaning och det är därför viktigt att ha kunskap om symtom på smärta, exempelvis att kaninen har en onormal kroppsställning, sitter mycket stilla och kisar med ögonen. Kaniner har en liten kropp vilket medför att det är svårare att lägga intravenösa kanyler samt att de är predisponerade för hypotermi och hypoglykemi. För att förhindra hypotermi är det viktigt att kontrollera kroppstemperaturen ofta, och använda olika metoder för att tillföra värme som filter och varma handskar. Blodglukosen behöver kontrolleras regelbundet, och för att underlätta kanylläggning kan lokalbedövning och små kanyler användas.

Det är viktigt att premedicinera med sederande och smärtstillande preparat, och se till att kaninen är lugn vid induktionen. De läkemedel som är mest optimala att använda till kaniner vid anestesi är buprenorfin, benzodiazepin, propofol och sevofluran. Medetomidin och ketamin kan användas men upprätthåller inte de fysiologiska parametrarna lika bra, och ger en större risk för hypoxi. Kaniner är predisponerade för hypoxi vilket kan undvikas genom att preoxygenera och alltid ge extra syre, intubera och använda ventilator. Intuberingen kan utföras med endoskop, via blind- och visuell teknik, nasotrakealt eller med larynxmask. Ett icke återandningssystem bör användas och övervakningen av respiration, cirkulation och anestesidjup bör vara noggrann och ske både manuellt och med övervakningsutrustning. Bedömning av anestesidjupet skiljer sig från hund och katt, och kan påverkas av olika läkemedel. Vätsketerapi bör med fördel användas både under och efter anestesi för att upprätthålla cirkulationen, tillföra vätska och elektrolyter samt stödja metabolismen av injektionsanestetika. Det är viktigt att djurägare får information om att kaninen bör komma igång med att äta och defekera omgående efter operationen, då anorexi är vanligt och kan leda till ileus (upphörd tarmmotorik). Om kaninen inte vill äta behöver den stödutfodras oralt eller via en nässvalgsond. Det viktigaste för att öka överlevnaden och välbefinnandet hos kaniner, är att djursjukskötare är medvetna om riskerna och hur de kan förebyggas.

## **SUMMARY**

Rabbits are more difficult to anesthetize than dogs and cats and have a significant higher mortality rate. The aim of this literature study is to gain information about the most optimal way to anesthetize rabbits, what the risks are and how to handle and prevent them. To give rabbits the best care possible, the aim is also to find information about the most optimal nursing arrangements in connection with anaesthesia.

Since rabbits are easily stressed prey animals they need to be handled gently, away from other animals at the clinic. They hide signs of illness and injuries and are therefore presented with advanced diseases. Pain assessment is a challenge in rabbits and it is therefore important for the assessor to have knowledge about the symptoms of pain, for example that the rabbit has an abnormal body position, is reluctant to move and has squinted eyes. Rabbits have a small body which makes it difficult to gain vascular access, it also makes them predisposed to hypothermia and hypoglycaemia. To prevent hypothermia, it is important to control the body temperature often and to use several techniques to provide heat like blankets and gloves filled with warm water. The blood glucose needs to be controlled regularly, and to make vascular access more easily local anaesthetic and small needles can be used.

It is important to premedicate the rabbit with sedatives and analgesia and make sure the rabbit is calm at induction. The most optimal drugs for anaesthetizing rabbits are buprenorphine, benzodiazepine, propofol and sevoflurane. Medetomidine and ketamine can be used but are not as good at maintaining physiological variables, and the risk of hypoxia is greater. Rabbits are prone to hypoxia which can be avoided by preoxygenation and always providing extra oxygen, intubating and by using a ventilator. The intubation is performed with an endoscope, via blind- or visual technique, via nasotracheal intubation or with a laryngeal mask. A non-rebreathing system should be used and monitoring the circulation, respiration and depth of anaesthesia should be performed closely and done both manually and with equipment. Monitoring depth of anaesthesia is different than in dogs and cats and can be affected by drugs. Fluid therapy should be used preferably not only during anaesthesia but also after to support the circulation, aid the metabolism of injectable anaesthetic agents and to provide fluid and electrolytes. It is important that owners know that the rabbit needs to start eating and defecating as soon as possible after surgery, since anorexia is common and can result in ileus (gastrointestinal stasis). If the rabbit does not want to eat, nutritional support needs to be performed orally or via a nasogastric tube. Most importantly to increase the chance of survival and the wellbeing of rabbits, veterinary nurses need to be aware of the risks and how to prevent them.

## **INNEHÅLL**

<b>INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
Syfte .....	2
Frågeställningar .....	2
<b>MATERIAL OCH METOD</b> .....	<b>2</b>
<b>RESULTAT</b> .....	<b>3</b>
<b>Förberedelser</b> .....	<b>3</b>
Information djurägare .....	3
Inackordering .....	3
Preundersökning .....	3
Hantering .....	4
Kanyllläggning .....	4
<b>Premedicinering</b> .....	<b>5</b>
Analgesi .....	5
Sedering .....	6
Antikolinergika .....	6
<b>Induktion</b> .....	<b>7</b>
Inhalationsanestetika.....	7
Injektionsanestetika .....	7
<b>Intubering</b> .....	<b>8</b>
Orotrakeal intubering .....	8
Nasotrakeal intubering.....	9
Säkerställa att tuben ligger rätt .....	10
Larynxmask .....	10
<b>Underhåll</b> .....	<b>10</b>
<b>Övervakning</b> .....	<b>11</b>
Cirkulation .....	11
Respiration .....	11
Kroppstemperatur .....	12
Anestesidjup.....	12
<b>Hypotermi</b> .....	<b>12</b>
<b>Vätsketerapi</b> .....	<b>13</b>
<b>Postoperativt</b> .....	<b>13</b>
Uppvak.....	13
Näring och utfodring.....	14
Smärta och smärtbedömning .....	14
Hemgångsråd .....	15
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>16</b>
<b>KONKLUSION</b> .....	<b>20</b>
<b>REFERENSER</b> .....	<b>21</b>





## INLEDNING

Detta examensarbete inom djuromvårdnad handlar framförallt om risker och omvårdnadsåtgärder vid anestesi av kanin, och kan hjälpa djursjukskötare att ge kaniner en så säker vård som möjligt. Anestesi är ett område som ständigt utvecklas och det är viktigt att djursjukskötare har grundläggande och uppdaterade kunskaper inom ämnet. Framförallt kunskap om anestesi av kaniner är viktigt då de skiljer sig mycket från hund och katt, och har en betydligt högre risk för komplikationer och dödlighet vid anestesi (Brodgelt *et al.*, 2008). Kaniner tas ofta emot på kliniker som är specialiserade på exotiska smådjur. Dock kan det hända att en kanin kommer in akut och behöver opereras på annan klinik där djursjuksköterna inte är vana att söva kaniner. Då kan detta arbete vara till hjälp för att praktiskt veta hur man säkrast går tillväga under hela förloppet, från mottagning och premedicinering till uppvak och hemgångsråd. Att kunna anpassa vården på ett säkert och smidigt sätt är viktigt för alla inblandade.

Kaninen (*Oryctolagus cuniculus*) är inte en gnagare utan ett hardjur. Enligt Statistiska centralbyrån (2012) är kaninen det tredje vanligaste husdjuret i Sverige. I studien av Brodgelt *et al.* (2008) var risken för dödsfall hos friska kaniner (ASA 1-2) 0,7 % och hos sjuka (ASA 3-5) 7,4 %. Hos hund var siffrorna 0,05 % respektive 1,3 %, och hos katt 0,1 % respektive 1,4 %. Även att sedera kaniner visade sig innebära en större risk än för hund och katt. Risken för dödsfall var störst under de första tre timmarna av den postoperativa perioden. Orsaken till dödsfallen var hos kaninerna till största delen (>60 %) okänd, och kan enligt författarna bero på att de flesta dog när de inte var observerade. Övervakningen visade sig vara bristfällig även under själva anestesen, och inte lika noggrann som hos hundar och katter. Det tyder på att personalen inte var fullt medvetna om de ökade riskerna som finns för kaniner jämfört med hund och katt, och det kan bidra till den ökade mortaliteten hos kaniner vid anestesi. Det är därför viktigt att som djursjukskötare ha kunskap om kaniner och de risker som finns, för att kunna ge dem en så säker anestesi och vård som möjligt.

Faktorer som Divers (2014) tror kan orsaka den ökade mortaliteten hos kaniner och andra små däggdjur, är att de är små i storleken och lättstressade, de är predisponerade för hypotermi, och har en hög metabolism vilket predisponerar dem för hypoglykemi. De har ofta långt gångna sjukdomar när de kommer in för vård, framförallt respiratoriska, med väldigt små kardiovaskulära och respiratoriska reserver. Kaniner är även svåra att intubera och lägga intravenösa kanyler på. Enligt Varga (2013) anser många veterinärer och djurägare att kaniner är högriskpatienter vid anestesi främst på grund av biverkningar av de läkemedlen som används. Läkemedlen är dock relativt säkra nu för tiden och även kunskapen och övervakningsutrustning bättre. Enligt författaren är det snarare andra faktorer som spelar in när det gäller framförallt kanin. Orsakerna kan enligt Varga (2013) vara att hypoxi lätt utvecklas hos kaniner, lungorna har en liten volym till skillnad från buken och bukorganen trycker på lungorna vid rygggläge. En ytterligare faktor är att katekolaminer utsöndras när de blir stressade vilket kan ge hjärtarytmier. Underliggande sjukdomar är inte heller ovanligt hos kaniner och de döljer ofta tecken på sjukdom.

## **Syfte**

Syftet med arbetet är att samla information om hur man söver kaniner så säkert som möjligt, för att informera och ge råd till verksamma djursjukskötare. Potentiella risker tas upp, och i arbetet diskuteras hur de kan hanteras och undvikas. Vidare är syftet också att ta reda på optimala omvårdnadsmetoder av kaniner före, under och efter anestesi för att ge dem bästa möjliga vård.

## **Frågeställningar**

- Vad finns det för risker associerade med anestesi på kaniner och hur kan de hanteras och undvikas?
- Vad är det optimala tillvägagångssättet vid anestesi av kaniner?
- Vad är viktigt att tänka på ur ett omvårdnadsperspektiv före, under och efter anestesi av kaniner?

## **MATERIAL OCH METOD**

För att besvara frågeställningarna valdes en litteraturstudie som metod för sammanställning av vetenskaplig litteratur. De databaser som användes var Primo, Web of Science och ScienceDirect. För att få fram relevant information användes följande sökord i olika kombinationer: rabbit, anaesthesia, analgesia, domestic rabbit, oryctolagus cuniculus, critical care, nursing care, emergency care.

Referenslistan i artiklarna genomsöktes även och de flesta av artiklarna hittades på det sättet. Förutom vetenskapliga artiklar användes även översiktsartiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter, om de ansågs relevanta för studien. Originalartiklar användes i första hand om de var tillgängliga. Då djursjukvård och anestesi ständigt utvecklas prioriterades nyare material över äldre för att informationen ska vara så aktuell som möjligt. Dock användes vissa äldre artiklar i de fall nyare studier inte fanns. Artiklar skrivna på andra språk än engelska exkluderades. Sammanlagt användes 35 artiklar till arbetet och sex böcker som ansågs vetenskapliga och relevanta för arbetet. Framförallt artiklar och studier gjorda på kanin användes då syftet med detta arbete var att ta fram fakta och diskutera vad som är utmärkande för just djurslaget kanin i samband med anestesi. Artiklar och studier gjorda på andra djurarter ansågs därför inte vara relevanta.

## **RESULTAT**

### **Förberedelser**

#### ***Information djurägare***

Det är viktigt att djurägarna får information om att kaninen inte ska svältas inför operationen (King, 2008; Varga, 2013). De ska därför låta kaninen äta och dricka som vanligt, de ska inte heller göra foderbyte inom de närmsta veckorna innan operationen (King, 2008). Fråga djurägaren vad för typ av hö de ger kaninen, och be dem ta med det om kliniken inte har just den sorten hemma. Ägaren bör inför operationen kontrollera kaninens avföring och urin för att försäkra sig om att den avger tillräckligt stor mängd avföring utan problem, och att den inte kissar blod eller har problem att urinera (Harcourt-Brown, 2002; King, 2008). Det är även viktigt att fråga om kaninen dricker ur en vattenflaska eller skål, och om den använder en kattlåda hemma.

#### ***Inackordering***

Kaninens bur bör vara i en tyst omgivning separerade från andra djurarter på kliniken (Harcourt-Brown, 2002; Wenger, 2012). Idealstorleken på buren är 1 m<sup>3</sup> vilket tillåter kaninen att röra sig fritt och sträcka på sig, utrymmet bör dessutom vara mellan 21-23 °C varmt och inte varmare än 27 °C (King, 2008). Om kaninen hålls med annan kanin hemma bör man överväga att låta den andra följa med till kliniken för att minska stressen (Harcourt-Brown, 2002; Wenger, 2012). Kaniner vill kunna gömma sig i till exempel en pappkartong när de känner sig stressade och hotade (King, 2008). Att ge dem tuggmaterial och bomaterial kan även göra att de känner sig tryggare (Wenger, 2012).

#### ***Preundersökning***

Kaniner som visar tecken på sekret från näsan och ökade respiratoriska ljud eller ansträngning bör ses som riskpatienter inför anestesi (Wenger, 2012). Andra tillstånd som sänker tolerans för stress vid anestesi och därmed ger en ökad risk är dehydrering, anorexi, och övervikt. Om möjligt bör tillstånden korrigeras innan anestesi (Wenger, 2012; Varga, 2013). Det kan vara bra att observera kaninen i buren på kliniken och skriva ned olika beteenden den visar, och kontrollera om den äter och dricker, om den urinerar och defekerar, och räkna hjärtfrekvens och andningsfrekvens (King, 2008). Värdena kan användas som referens under anestesi och även under den postoperativa perioden. I tabell 1 redovisas fysiologiska normalvärden för kaniner. För att ge rätt läkemedelsdoser och vätsketerapi är det viktigt att en exakt vikt tas på kaninen (Wenger, 2012). Förutom en noga klinisk undersökning (Longley, 2008), är det fördelaktigt att ta blodprover då kaniner ofta döljer tecken på sjukdom (Varga, 2013).

Tabell 1. *Fysiologiska normalvärden för kaniner*

<i>Parameter</i>	<i>Värde</i>
Kroppstemperatur	38,5-40 °C <sup>1,2,3</sup>
Hjärtfrekvens	130-325 slag/min <sup>2,3</sup>
Andningsfrekvens	30-60 andetag/min <sup>4,3</sup>
Blodtryck	Systoliskt 90-130 mmHg, diastoliskt 80-90 mmHg <sup>1</sup>
PCV	31-40 % <sup>1</sup>
Totalprotein	54-75 g/l <sup>1</sup>
Glukos	4,2-8,2 mmol/l (upp till 12 mmol/l vid stress) <sup>1</sup>
Vätskebehov	75-100 ml/kg/dygn <sup>2,5</sup>
Laktat	2,9-10,2 mmol/l <sup>4</sup>
Blodvolym	50-60 ml/kg <sup>6</sup>
Urinvolym	20-250 ml/kg/dygn, vanligen 130 ml/kg/dygn <sup>7</sup>
Livslängd	5-15 år <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Harcourt-Brown (2011) <sup>2)</sup> Hedley (2011) <sup>3)</sup> Divers (2014) <sup>4)</sup> Paul-Murphy (2007) <sup>5)</sup> King (2009)

<sup>6)</sup> Lichtenberger (2004) <sup>7)</sup> Harcourt-Brown (2002)

## **Hantering**

Kaninens fysiologi och naturliga beteende gör dem till lättstressade djur som kräver speciella hanteringstekniker (Paul-Murphy, 2007). Kaniner skiljer sig från hundar och katter då de är bytesdjur och blir lätt rädda när de hamnar i okända miljöer (Wenger, 2012). För att minska stressen hos kaninen bör den undersökas på en halkfri yta eller vara inlindad i handduk (Harcourt-Brown, 2002; Fisher, 2010). En hand bör alltid vara på kaninen även om den är lugn (Paul-Murphy, 2007). När kaninen ska bäras bör hela kroppen stödjas genom att kontrollera bakbenen med en arm medan den andra handen placeras under bröstet mellan frambenen (Fisher, 2010). Kaninens skelett är mycket ömtåligt, om den hanteras inkorrekt och faller kan frakturer i ryggraden lätt inträffa (Divers, 2014) och resultera i exempelvis bakkensförslamning (Lumeij, 2009).

## **Kanylläggning**

Permanentkanyl kan läggas på flera ställen hos kaninen som till exempel den laterala öronvenen, vena saphena och vena cephalica (Paul-Murphy, 2007; King, 2008; Hedley, 2011). Enligt Hedley (2011) är öronvenen att föredra och inte vena cephalica då kaniner har korta frambenen och ogillar att ha dem sträckta. Även vena saphena vara svår att använda då den venen ofta är väldigt rörlig. Samtidigt skriver Paul-Murphy (2007) att det har rapporterats att huden på örontippen släppt (sloughing) hos vissa kaniner när öronvenen har använts. Lokalbedövning kan användas på huden för att dilatera venen och smärtlindra området, så att kaninen inte rycker till när nålen förs in (King, 2008; Hedley, 2011).

Intraosseös kanylläggning kan vara indicerat hos väldigt små kaniner eller när venös tillgång inte är möjligt eller svårt (Paul-Murphy, 2007; King, 2008). Lämpliga ställen är proximala femur, proximala humerus (King, 2008) och framförallt proximala tibia (Paul-Murphy, 2007). Intraosseös kanylläggning sker under aseptiska förhållanden under lokal eller allmän anestesi (King, 2008).

## **Premedicinering**

Smärtlindring och sedering rekommenderas inför operation av alla kaniner, inte bara för att minska smärta och ”wind-up” i samband med själva operationen, utan också för att minska stressen och göra induktionen smidigare (Fisher, 2010; Longley, 2008; Wenger, 2012). Premedicinering bidrar även till att sänka inhalationsanestetikan och minskar därmed komplikationer under anestesi (Borkowski & Karas, 1999; Fischer, 2010; Divers, 2014).

## **Analgesi**

### *Opioider*

Opioider binder till opiatreceptorer i centrala nervsystemet (LIF, 2016) och används för måttlig till svår smärta (Barter, 2011). Hos kaniner och andra djur är sedering och respirationsdepression de största biverkningarna (Shafford & Schadt, 2008), dock inte så pass allvarligt att det har klinisk betydelse (Wenger, 2012). Opioider kan även reducera tarmmotiliteten, dock är smärtinducerad ileus mycket svårare att behandla än den som är orsakad av opioider (Johnston, 2005). Enligt Lichtenberger & Ko (2007a) kan man genom att använda en multimodal behandling med flera läkemedel, minska risken för biverkningar då doserna av preparaten blir lägre än när de används enskilt. Samma författare hävdar att opioider är säkra och effektiva för användning till kaniner med smärta, och att det är buprenorfin, butorfanol och fentanyl som vanligen används. Buprenorfin är bra till kanin och används som långtidsverkande analgesi då effekten kvarstår i sju timmar (Varga, 2013). Butorfanol har en duration på två till fyra timmar och är effektiv för visceral men inte somatisk smärta (Lichtenberger & Ko, 2007). Fentanyl är mycket potent, dock korttidsverkande och behöver därför upprätthållas med CRI (constant rate infusion) (Lichtenberger & Ko, 2007a).

### *Naloxon*

Naloxon är en opioidantagonist som reverserar opioidernas effekt inklusive respirationsdepression, bradykardi och analgesi (Longley, 2008; Varga, 2013). Buprenorfin är dock svårare att reversera med naloxon (Lichtenberger & Ko, 2007).

### *NSAID*

NSAID är antiinflammatoriskt, analgetiskt, antiexsudativt och antipyretiskt då prostaglandinsyntesen hämmas (LIF, 2016). NSAID har en lång duration och används vid akut postoperativ och traumatisk smärta (Lichtenberger & Ko, 2007a). NSAID anses dock inte vara tillräckligt effektiva för att behandla visceral smärta (Leach *et al.*, 2009) som vid bukoperationer, utan är mer lämpliga att använda till exempelvis tandoperationer (Varga, 2013). För att vara säker på att få tillräcklig smärtlindring kan NSAID och opioider kombineras (Varga, 2013) vilket rekommenderas vid visceral ingrepp (Leach *et al.*, 2009). Vid användning av NSAID finns risk för magtarmstörningar, försämrad njurfunktion och blödning, och bör inte användas preoperativt till akut sjuka djur (Lichtenberger & Ko 2007a). NSAID kan ges postoperativt till normovolemiska kaniner när de börjat äta. Substanser som används till kanin är meloxicam, flunixin, carprofen, och ketoprofen (Longley, 2008).

### *Lokalbedövning*

Lokalbedövning blockerar impulsledningen i nerverna då natriumjontransporten genom nervmembranet hämmas (Norlén & Lindström, 2014). Lokalbedövning ger en bra smärtlindring postoperativt, det är framförallt lidocain och bupivacain som används (Wenger, 2012; Varga, 2013). Att använda lokalbedövning vid bukoperationer kan reducera risken för att kaninen själv skadar såret postoperativt (Varga, 2013). Vid tandoperationer kan lokalbedövning ha stor betydelse för om kaninen vill komma igång att äta eller inte.

## **Sedering**

### *Alfa-2-agonister*

Alfa-2-agonister hämmar överföringen av noradrenalin i centrala nervsystemet (LIF, 2016), vilket orsakar sedering, muskelrelaxation och varierande analgesi (Varga, 2013). Det är framförallt medetomidin som används till kaniner (Longley, 2008; Varga, 2013). Då alfa-2-agonister har en kraftig påverkan på kardiorespiratoriska systemet (Divers, 2014), bör de inte användas till djur som har problem med njurar, lever, hjärta eller lungor, och bör inte heller ges till geriatrika eller mycket unga djur (Varga, 2013).

### *Atipamezol*

Atipamezol är en alfa-2-receptorantagonist som upphäver effekten av alfa-2-agonister i centrala nervsystemet (LIF, 2016). Frisättningen av noradrenalin ökas och därmed ökar den sympatiska aktiviteten och sederingen upphävs. Om medetomidin används bör det reverseras med atipamezol efter anestesi för att förkorta tiden för uppvak (Hellebrekers, 1997). Enligt en studie av Kim *et al.* (2004) är optimala dosen av atipamezol densamma eller dubbla dosen av medetomidin. I studien förkortades återhämtningstiden signifikant utan observerade biverkningar.

### *Benzodiazepin*

Benzodiazepin förstärker transmissionen av signalsubstansen GABA i centrala nervsystemet, vilket innebär att transmissionen av signalsubstanser som noradrenalin, serotonin, dopamin och acetylcolin hämmas (LIF, 2016). Benzodiazepin orsakar en muskelrelaxation och sedering (Varga, 2013; Wenger, 2012), och är anti epileptiskt (Varga, 2013). Diazepam och midazolam är de substanser som används och har få negativa effekter på cirkulation och andning, därför är de bra till mycket sjuka patienter (Wenger, 2012). Midazolam ger en effektiv sedering hos kaniner upp till två timmar, medan diazepam har en duration på 30-180 minuter (Longley, 2008).

## **Antikolinergika**

Antikolinergika används inte som rutin vid premedicinering, men kan ges till patienter som utvecklar bradykardi under anestesi (Wenger, 2012), då det skyddar hjärtat från vagala reaktioner (Varga, 2013). Antikolinergika reducerar dessutom bronkialt sekret och salivering (Bateman *et al.*, 2005; Varga, 2013), dock kan det göra sekretet mer visköst (Bateman *et al.*, 2005). Glykopyrron är att föredra då 40 % av alla kaniner har ett enzym som bryter ned atropin (Varga, 2013). En biverkning av antikolinergika är att tarmmotiliteten kan minska.

## **Induktion**

Preoxygenering via gasmask innan induktion förbättrar syremättningen i blodet och är framförallt viktigt för patienter med kardiovaskulära eller respiratoriska sjukdomar (Wenger, 2012).

### ***Inhalationsanestetika***

Genom inhalationsanestetikans verkan på centrala nervsystemet orsakas en förlust av medvetandet, en minskning av autonoma reflexer och ett reversibelt upphävande av smärta och motorisk aktivitet (LIF, 2016). Verkningsmekanismen inte klarlagd (Norlén & Lindström, 2014). Att bara använda gas som induktion kan vara skadligt i sig för att kaninen kämpar emot och håller andan på grund av stress (Wenger, 2012). Hypoxi kan uppstå under den förlängda perioden av apné, bradykardi och hyperkapi (Flecknell *et al.*, 1999; Hedenqvist *et al.*, 2002). Det är viktigt att premedicinera för att minska risken för komplikationer, dock förhindrar det inte helt att kaninerna håller andan (Wenger, 2012). Därför är det säkrare att inducera med injektionsanestetika istället för gas (Wenger, 2012; Varga, 2013; Longley, 2008). Om anestesin ändå ska induceras med gas bör ansiktsmasken vara så liten som möjligt och tätt försluten för att minska mängden gas som läcker ut till omgivningen (Lichtenberger & Ko, 2007b). Enligt samma författare bör höga flöden och en hög gaskoncentration användas i början för att minska tiden det tar innan kaninen blir medvetslös.

### ***Sevofluran & Isofluran***

Sevofluran och isofluran är de substanser som används och de verkar snabbt och är säkra (Varga, 2013). Sevofluran är dock bäst att använda på kanin då den inte luktar lika starkt, och är också lättare att styra narkosdjup med vilket är viktigt vid anestesi av exotiska djur (Lichtenberger & Ko, 2007a). Kaninerna kämpar emot mer och håller andan längre om isofluran används på grund av dess lukt (Varga, 2013). Det styrks av en studie gjord av Topal & Gül (2006) då skillnaderna mellan isofluran och sevofluran på kanin undersöktes. Med sevofluran kämpade kaninerna emot mindre vid induktionen, det tog kortare tid innan palpebralreflexen försvann och innan intubering kunde ske. Uppvaket skedde dessutom snabbare. Det var ingen tydlig skillnad mellan de kardiovaskulära och respiratoriska biverkningarna.

### ***Injektionsanestetika***

#### ***Ketamin***

Genom selektiva avbrott av associationsbanor i hjärnan ger ketamin en dissociativ anestesi (LIF, 2016). Reflexerna i luftvägar och svalg bibehålls, samt normal eller något förhöjd muskeltonus. Ketamin behöver därför kombineras med muskelrelaxerande preparat (Varga, 2013). Små doser ketamin ger även smärtlindring och kan förebygga ”wind up” (Lichtenberger & Ko, 2007a). Till friska patienter kan en injektion av ketamin och medetomidin användas för att inducera ett kirurgiskt stadie av anestesi (Grint *et al.*, 2008a; Hedenqvist *et al.*, 2002). Då sympatiska nervsystemet stimuleras rekommenderas inte ketamin till mycket stressade patienter, djur med kardiovaskulära problem eller mycket sjuka djur (Lichtenberger & Ko, 2007a; Varga, 2013). Läkemedlet tolereras dock väl om patienten är stabil (Lichtenberger & Ko, 2007a). Injektionen bör ges subkutant enligt Hedenqvist *et al.* (2002), då intramuskulära

injektioner ofta ger obehag och upprör kaninen. Studien av samma författare visade dessutom att induktionstiden är densamma för subkutan och intramuskulär injektion av ketamin och medetomidin. Denna kombination av läkemedel ger dock hypoxi och därför behöver extra syre ges under tiden kaninen är medvetslös (Hedenqvist *et al.*, 2002; Hellebrekers, 1997; Wenger, 2012). Med ketamin-medetomidin upprätthålls ett kirurgiskt anestesistadie under 10-40 minuter (Hellebrekers *et al.*, 1997).

Ketamin-midazolam kan även användas för induktion, dock tar insomningen längre tid och mängden anestesigas kan inte sänkas lika mycket (Grint *et al.*, 2008a). Lichtenberger & Ko (2007a) och Divers (2014) föredrar dock att inducera ketamin med en benzodiazepin då biverkningar är mycket färre än med medetomidin.

### *Propofol*

Propofol är ett sedativt anestetikum med en depressiv verkan på centrala nervsystemet (LIF, 2016). Verkningsmekanismen är inte känd. Propofol har en snabb effekt och kortvarig duration (Lichtenberger & Ko, 2007a), och är vanligt förekommande för att inducera anestesi på kanin (Wenger, 2012). Propofol orsakar ofta apné även om det ges över 60 sekunder, hypoxi och hypotension är andra vanliga biverkningar (Wenger, 2012). Kaninen bör därför alltid intuberas för att få extra syre (Longley, 2008). Enbart propofol ger en ytlig anestesi och är inte lämpligt att ge upprepade injektioner av eller använda som CRI på grund av den hypoxi och hypotension som inträffar, kaninerna får dessutom ett långt uppvak (Aeschbacher & Webb, 1993). Dock är propofol i kombination med sevofluran effektivt att använda till kanin, och ger dessutom en snabb återhämtning vilket reducerar komplikationer under den postoperativa perioden (Allweiler *et al.*, 2010). Propofol är dock inte lämpligt att använda till ostabila djur med kardiovaskulära problem (Lichtenberger & Ko, 2007a). En studie av Hellebrekers *et al.* (1997) visade att fysiologiska parametrar upprätthålls bättre med en kombination av propofol och medetomidin, än med ketamin och medetomidin. Den sistnämnda kombinationen visades ge en större risk för hypoxi. Med propofol-medetomidin upprätthålls ett kirurgiskt anestesistadie under 5-15 minuter.

### *Alfaxalon*

Alfaxalons primära mekanism är att binda till GABA<sub>A</sub>-receptorer vilket modulerar kloridtransporten genom neuronernas cellmembran (LIF, 2016). Alfaxalon ger endast lätt anestesi med muskelrelaxation och rekommenderas inte till kaniner enligt Longley (2008). Dock såg man i en studie gjord av Grint *et al.* (2008b) att alfaxalon är lämpligt för induktion och vid intubering av kaniner. Alla kaniner drabbades dock av apné under 10-120 sekunder, och preoxygenering rekommenderas därför. Uppvaket och återhämtningen var relativt snabb. Alfaxalon kan ges intramuskulärt till skillnad från propofol (Divers, 2014).

## **Intubering**

### **Orotrakeal intubering**

Orotrakeal intubering kan utföras på kanin men är svårare än på hund och katt (Wenger, 2012). Intuberingen är svår på grund av att kaniners munhåla är liten, tungan är stor och larynx är belägen djupt ned (Lichtenberger & Ko, 2007a; Varga, 2013). Kaniner har dessutom stora



framtänder som är i vägen och en lång mjuk gom som skymmer epiglottis (Johnson, 2010). En okuffad 1-2 mm tub rekommenderas för kaniner som väger mindre än två kilo, och en 2-3 mm okuffad tub kan användas till kaniner över tre kilo (Lichtenberger & Ko, 2007a). Orotrakeal intubering kan ske via blind eller visuell teknik (Lennox & Capello, 2008; Lichtenberger & Ko, 2007a; Varga, 2013). Den blinda metoden är lättare enligt Krüger *et al.* (1994), framförallt för oerfarna.

För att minska mängden foder i munnen kan kaninen svältas max en timme innan, och munnen göras rent innan intubering (Wenger, 2012). Lokalbedövning av glottis innan intubering bör avvägas för att minska risken för laryngospasm (Lennox & Capello, 2008; Varga, 2013). Lokalbedövning kan även förhindra en vagal reaktion när tungan dras ut (Lichtenberger & Ko, 2007a). Vilka läkemedel som används vid premedicineringen kan också påverka risken för laryngospasm. I en studie av Grint & Murison (2008a) jämfördes effekten av ketamin-midazolam och ketamin-medetomidin vid induktion, 6 % av kaninerna fick laryngospasm och alla hittades i ketamin-medetomidingruppen.

Vid intuberingen kan man behöva pressa lätt på epiglottis med tuben och samtidigt sträcka på huvudet (Lennox & Capello, 2008). Att bara applicera tryck kommer dock inte flytta på epiglottis och ökar dessutom risken för skada och ödem. Postoperativa dödsfall har inträffat efter att kaninen utsätts för upprepade försök med hårt tryck vid intubering (Lichtenberger & Ko, 2007a). Endast två intuberingsförsök bör göras för att minska risken för komplikationer (Divers, 2014).

#### *Visuell teknik*

Den sövda kaninen placeras på mage med huvudet sträckt bakåt (Lichtenberger & Ko, 2007a). För att underlätta att se glottis kan ett laryngoskop användas för att pressa ned tungan och frigöra epiglottis från sin position dorsalt om mjuka gommen. Munhålan är ofta för liten för att kunna se något när tuben förs ned, en urinkateter kan då användas som förare (Lichtenberger & Ko, 2007a; Longley, 2008). Ett endoskop är bra att använda då glottis är synligt hela tiden, en större diameter på tuben kan då användas (Lichtenberger & Ko, 2007a). Att använda endoskop är en säker och effektiv metod för intubering av kaniner (Johnson, 2010).

#### *Blind teknik*

Den sövda kaninen placeras på mage med huvudet sträckt (Lichtenberger & Ko, 2007a). Det är att föredra att tuben är genomskinlig så att kondensen från andningen syns på insidan av tuben. Tuben förs ned vid inandning, och för att veta att epiglottis är nära kan man lyssna vid öppningen på tuben för det högsta ljudet av luftgenomströmning (Lennox & Capello, 2008; Longley, 2008; Varga, 2013). Man kan också titta efter kondens på insidan av tuben, vid inspiration försvinner kondensen och då förs tuben ned (Lichtenberger & Ko, 2007a; Lennox & Capello, 2008; Longley, 2008; Varga, 2013).

#### ***Nasotrakeal intubering***

Kaniner kan även intuberas via nosen ned i trakea och då används samma princip som vid blind intubering via munnen (Lichtenberger & Ko, 2007a). Tubstorleken behöver vara mindre för att kunna passera näsgången (Lennox & Capello, 2008), vanligtvis passar en tub på 1-2 mm

(Lichtenberger & Ko, 2007a). Då tuben behöver vara liten behövs ofta högre flöden och gaskoncentration enligt Lennox & Capello (2008). Dock såg man i studien av DeValle (2009) att nasotrakeal intubering kan tillämpas utan att använda höga flöden och att det enligt författarna är en lättare, mindre traumatisk metod än orotrakeal intubering. Enligt Varga (2013) finns det en risk att patogener från näshålan förs ned till trakea och därmed lungorna, även det avvisar DeValle (2009) genom sin studie.

### **Säkerställa att tuben ligger rätt**

Det säkraste sättet att säkerställa att tuben ligger rätt är att använda en kapnograf (Lichtenberger & Ko, 2007a). Man kan även kontrollera om kondens syns på insidan av tuben vid expiration (Lichtenberger & Ko, 2007a; Longley, 2008; Varga, 2013). Ofta men inte alltid hostar kaninen när tuben förs ned i trakea (Lennox & Capello, 2008; Longley, 2008; Varga, 2013).

### **Larynxmask**

En larynxmask består av en tub, en mask och en slang för att blåsa upp masken med (Bateman *et al.*, 2005). Larynxmasken är utvecklad för humanpatienter och är gjord för att förse och upprätthålla en förslutning runt ingången till larynx, och tillåter både spontandning och mekanisk ventilering med anestesigas (Imai *et al.*, 2005). Dock kan storlekarna gjorda för människor vara svåra att passa bra på små djur. I studien av Bateman *et al.* (2005) såg man dock att larynxmasken gav en bättre luftväg än ansiktsmasken under spontantandning, då ansiktsmasken var associerad med hyperkapni och lågt PaO<sub>2</sub> (syretryck).

### **Underhåll**

Att underhålla anestesin med inhalationsanestetika är att föredra på kanin då gasen metaboliseras snabbare än injicerbara läkemedel, vilket gör att uppvaket blir kortare och återhämtningen efter anesthesin sker snabbare (Longley, 2008). Om injektionsanestetika används måste dessutom relativt höga doser användas på grund av kaninernas höga metabolism, vilket inte är bra för sjuka individer (Borkowski & Karas, 1999). Inhalationsanestetika är däremot lätt och säkert att använda på kanin. Gasanestesi ger dock en dosrelaterad vasodilatation och därmed hypotension (Lichtenberger & Ko, 2007a). Det är därför viktigt att kunna hålla gaskoncentrationer på en så låg nivå som möjligt, vilket kan göras med en bra premedicinering (Borkowski & Karas, 1999; Fischer, 2010). Ett icke återandningsystem (exempelvis Bain) bör användas då det har ett litet "dead space" (Longley, 2008; Wenger, 2012; Varga, 2013) och andningsmotstånd (Lichtenberger & Ko, 2007b; Wenger, 2012). Narkosdjupet kan dessutom justeras snabbare vid användning av ett icke återandningssystem (Lichtenberger & Ko, 2007b). Flödet bör vara cirka 2-3 gånger minutvolymen eller 200-300 ml/kg/min (Lichtenberger & Ko, 2007b). Enligt Borkowski & Karas (1999) bör flödet vara på 500 ml/min. Om kaninen är bra premedicerad bör förgasaren kunna vara inställd på 1% eller lägre (Borkowski & Karas, 1999).

Enligt Longley (2008) är det fördelaktigt att använda ventilator till kaniner på grund av respirationsdepressionen de ofta utvecklar vilket reducerar tidalvolymen och andningsfrekvensen. Enligt Divers (2014) är det bra att använda ventilator om ETCO<sub>2</sub> (endtidala koldioxiden) är högre än 45 mmHg, eller om SpO<sub>2</sub> (syremättningen) faller under 95

% . Tidalvolymen för kanin är 4-6 ml/kg (Longley, 2008; Varga, 2013) men kan ökas till 7-10 ml/kg om ventilator används (Longley, 2008). Andetagsfrekvensen bör vara 25-50 andetag/min (Longley, 2008), och trycket bör inte vara högre än 15-20 cm H<sup>2</sup>O (Lichtenberger & Ko, 2007b).

## **Övervakning**

Övervakning av exotiska smådjur kompliceras av deras storlek och fysiologi, dock kan samma principer och tekniker som används vid övervakning av hundar och katter användas (Lichtenberger & Ko, 2007b). När kaninen är sövd bör kardiorespiratoriska parametrar, kroppstemperatur och anestesidjup övervakas (Wenger, 2012). Även om övervakningsutrustning är fördelaktigt att använda kan de inte ersätta en människa som noggrant observerar patienten (Varga, 2013).

## **Cirkulation**

Hjärtfrekvensen kan övervakas via auskultation, EKG, doppler, pulsoximeter (Lichtenberger & Ko, 2007b; Wenger, 2012), och via ett esofagealt stetoskop (Borkowski & Karas, 1999). På grund av kaninernas höga hjärtfrekvens kan en del övervakningsutrustning ha svårt att hinna räkna hjärtslagen (Longley, 2008). Övervakningen kan ske manuellt genom att placera ett finger på var sida om bröstet, eller genom att palpera pulsen vid centrala öronartären (Longley, 2008; Varga, 2013) eller femoralartären (Longley, 2008). Om pulsoximeter används på tungan är det viktigt att vara uppmärksam på att tungmuskelnerna kan skadas tillfälligt om proben sitter på under en längre tid (Longley, 2008). Pulsoximetern kan då placeras på örat istället (Varga, 2013).

Direkt blodtryck (arteriellt) är det mest tillförlitliga, dock är det svårt på kaniner (Lichtenberger & Ko, 2007b; Longley, 2008), och det finns risk för skada på artären och efterföljande nekros av örat (Longley, 2008). Indirekt blodtryck med doppler eller oscillometrisk metod är lättare att använda, medelblodtrycket bör vara högre än 60 mmHg och systoliska trycket högre än 90 mm Hg (Lichtenberger & Ko, 2007b).

Kontroll av slemhinnefärg ger en indirekt mätning av perifer vävnadsgenomblödning, rosa slemhinnor indikerar god vävnadsgenomblödning och kan kontrolleras i munnen (Longley, 2008) eller rektalt (Lichtenberger & Ko, 2007b). Dock kan läkemedel som medetomidin förändra färgen på grund av den vasokonstriktion som orsakas, och göra slemhinnorna blåliga (Longley, 2008). CRT (capillary refill time) ger också en indirekt mätning av perifer vävnadsgenomblödning. Slemhinnan pressas ned tills den bleknar och därefter mäts tiden det tar innan färgen kommer tillbaka, vilket ska ta mindre än två sekunder. Förlängd CRT indikerar dålig vävnadsgenomblödning (Lichtenberger & Ko, 2007b).

## **Respiration**

Kaninens respiration kan observeras visuellt men det kan vara svårt att se små och ytliga andetag (Varga, 2013). När kaninen är intuberad kan en kapnograf användas för att mäta ETCO<sup>2</sup> och på det sättet utvärdera ventilationen (Lichtenberger & Ko, 2007b; Wenger, 2012). ETCO<sup>2</sup> bör inte vara högre än 45 mmHg då det indikerar otillräcklig respiration, vilket kan uppstå om kaninen till exempel är för djupt sövd (Lichtenberger & Ko, 2007b). Färre än fyra andetag per min räknas som allvarlig respiratorisk depression (Flecknell *et al.*, 1983) och åtgärder måste

snabbt vidtas om detta inträffar (Longley, 2008). Det kan exempelvis innebära att leta efter tecken på luftvägsobstruktion (minskad eller upphörd rörelse av andningsblåsan, överdrivna bukrörelser, sänkt saturation, blåa slemhinnor etcetera) (Bateman *et al.*, 2005). I dessa fall bör huvudet och nacken positioneras om, tungan dras fram och svalget svabbas med bomullstoppar för att få bort vätska eller sekret. Andra åtgärder vid en respiratorisk depression är att ge kaninen 100 % syre (Flecknell *et al.*, 1983) och använda en ventilator (Longley, 2008; Divers, 2014).

### **Kroppstemperatur**

En rektal termometer kan användas för att kontrollera kroppstemperaturen (Lichtenberger & Ko, 2007b; Varga, 2013). En esofageal termometer kan också användas (Sheldrick *et al.*, 1999). För kaniner går gränsen för hypotermi vid 37,8 °C (Divers, 2014).

### **Anestesidjup**

Övervakning av anestesidjupet skiljer sig från hundar och katter (Longley, 2008; Varga, 2013). Palpebralreflexen är oftast inte tillförlitlig för att mäta anestesidjupet med på kaniner, den mest tillförlitliga metoden är att på bakbenen testa smärtreflexen genom att nypa mellan tårna ("leg withdrawal reflex") (Longley, 2008; Varga, 2013). Även utebliven smärtreflex vid nyp i örat och förlorad käktonus är tillförlitliga tecken på ett kirurgiskt anestesistadie (Varga, 2013). Cornealreflexen ska finnas kvar under anestesin då det annars betyder att kaninen är farligt djupt sövd, dock kan reflexen försvinna tidigare hos kaniner som har fått medetomidin (Hellebrekers *et al.*, 1997). Förutom reflexer är andningsmönster, frekvens och djup viktiga och användbara indikatorer på anestesidjupet (Longley, 2008; Varga, 2013).

### **Hypotermi**

Kaniner tappar snabbt i temperatur då de har en liten kropp och stor kroppsytta i förhållande till volymen (Divers, 2014). Läkemedel som används vid anestesi ökar värmeförlusten ytterligare (Varga, 2013), ofta på grund av vasodilatationen de orsakar (Lichtenberger & Ko, 2007b). Termoregleringen är försämrad under anestesi (Longley, 2008), och den minskade muskelaktiviteten minskar den kroppsegna värmeproduktionen (Lichtenberger & Ko, 2007b). Att raka bort stora delar av pälsen inför operation och användning av desinfektionsmedel bidrar till att utveckla hypotermi (Borkowski & Karas, 1999; Varga, 2013; Divers, 2014). Operationer i buk och thorax bidrar också (Borkowski & Karas, 1999; Divers, 2014), likaså överdrivet höga gasflöden (Divers, 2014).

Uppvaket kan bli förlängt vid hypotermi då metabolismen saktar ned och gör att elimineringen av läkemedel tar längre tid (Lichtenberger & Ko, 2007b; Varga, 2013). Hypotermi kan även ge bradykardi och hjärtstillestånd (Divers, 2014). Det är viktigt att tänka på att hypotermi minskar behovet av anestesimedel (Divers, 2014), och gaskoncentrationen måste därför sänkas om kroppstemperaturen sjunker (Borkowski & Karas, 1999). För att förhindra hypotermi bör kroppstemperaturen övervakas ofta och olika metoder av värme tillföras redan vid induktionen (Divers, 2014). Värmeplattor, folie, bubbelplast (Divers, 2014), filter och vattenflaskor fyllda med varmt vatten kan användas (Lichtenberger & Ko, 2007b; Borkowski & Karas, 1999; Varga, 2013). Även droppet kan värmas (Lichtenberger & Ko, 2007b; Divers, 2014) till kaninens kroppstemperatur, antingen via droppvärmare eller genom att lägga droppslangen i en skål med

varmt vatten (Lichtenberger & Lennox, 2012). Det är viktigt att minimera mängden päls som rakas bort och mängden alkohol som används vid steriltvätten (Divers, 2014). När värme tillförs behöver risken för överhettning uppmärksammas (Longley, 2008) då kaniner är känsliga för det och inte har förmågan att hässa (Varga, 2013). Om värmeplattor används bör de därför stängas av när kaninen har fått en normal temperatur.

## **Vätsketerapi**

Vätsketerapi upprätthåller cirkulationen, stödjer metabolismen av injektionsanestetika och kan värmas eller kylas för att upprätthålla en normal kroppstemperatur (Longley, 2008). Målet med vätsketerapi är också att tillföra vätska och elektrolyter, möta metaboliska behov och återställa intracellulär vätskebalans tills kaninen äter och dricker själv och har återhämtat sig från operationen (Fisher, 2010). Majoriteten av kaninerna kommer dock inte få i sig tillräckligt med vätska och har eventuellt fått en blodförlust under operation, därför bör vätsketerapi användas även postoperativt (King, 2009). Blodförlust och dehydrering kan ge hypotension och elektrolytrubbningar och ökar risken för hjärtstillestånd, framförallt om kaninen om kritiskt sjuk (Varga, 2013).

Kristalloida vätskor ökar den cirkulatoriska volymen (Hedley, 2011), de innehåller framförallt natriumklorid som kan distribueras till alla vätskerum i kroppen (Lichtenberger, 2004). Kolloida vätskor innehåller stora molekyler som vanligtvis inte passerar kapillärmembran, de ökar den cirkulatoriska volymen och osmotiska trycket (Hedley, 2011; Lichtenberger, 2004). Om kaninen skulle hamna i ett chocktillstånd är det optimalt att kombinera både en kristalloid och en kolloid vätska (Lichtenberger, 2004; Fisher, 2010).

Underhållsbehovet för kaniner är högre än för hund och katt, cirka 75-100 ml/kg/dygn (King, 2009; Hedley, 2011). Hastighet bör vara mellan 2-4 ml/kg/h enligt King (2009) eller 4-10 ml/kg/h enligt Fisher (2010). Att ge droppet intravenöst är att föredra, framförallt för sjuka kaniner (Hedley, 2011). Om det inte är möjligt kan vätska ges intraosseöst eller subkutant (Divers, 2014). Absorptionen är dock sämre subkutant och det kan göra ont om kaninen är vaken (Hedley, 2011). Att ge vätska oralt rekommenderas inte då det är mycket stressande för kaninen och nästan omöjligt att få i tillräckligt stor mängd via den vägen (King, 2009). Enligt Hedley (2011) är den metoden ändå relativt lätt men absorption inte tillförlitlig. Glukos kan eventuellt behöva ges intravenöst eller subkutant om kaninen inte ätit ordentligt innan operation (Divers, 2014; Varga, 2013).

## **Postoperativt**

### **Uppvak**

Då mer än hälften av alla anestesirelaterade dödsfall sker under den postoperativa perioden, är noggrann övervakning, framförallt under de första tre timmarna efter anestesi rekommenderat (Brodgelt *et al.*, 2008). Hjärtfrekvens och andningsfrekvens bör kontrolleras under regelbundna intervall, även kroppstemperaturen behöver kontrolleras och upprätthållas med filter och andra tekniker (King, 2009; Wenger, 2012). Det är en fördel att placera kaninen i en kuvös i 26-28 °C tills den återgått till normal aktivitet (King, 2009;), och kan termoreglera själv (Hedley, 2011; Divers, 2014). Anestesi, stress av att vara hospitaliserad och smärta har negativa effekter

på kaninens tarmmotilitet (Wenger, 2012; Varga, 2013). Därför är det viktigt att övervaka intag av foder och mängd avföring (Wenger, 2012). Foder och vatten bör erbjudas så fort de är tillräckligt vakna (Longley, 2008; Varga, 2013).

### **Näring och utfodring**

En kanin behöver en diet med 20-25 % fibrer, låg stärkelseinnehåll och lagom proteinnivå vilket reducerar många magtarmproblem. Generellt rekommenderas 2 msk pellets per kilo kroppsvikt med högt fiberinnehåll (>20 %) och lågt protein (<16 %), och fri tillgång till hö eller gräs (Fisher, 2010). Om kaninen inte börjat äta inom fyra till sex timmar efter operationen, eller om foderintaget redan var reducerat innan operation, måste stödutfodring påbörjas för att undvika ileus (upphörd tarmmotorik) (King, 2009). Kaninen kan då matas med spruta (Longley, 2008; King, 2009; Hedley, 2011) eller avklippt pipett med smakliga och flytande foder med högt fiberinnehåll gjorda för att stödutfodra herbivorer (King, 2009; Rosen, 2011). En anorektisk kanin har ett behov av 50 ml/kg/dygn av flytande foder, uppdelat på flera givor (King, 2009). För att locka kaninen att äta själv bör färskt hö eller gräs och grönsaker erbjudas (King, 2009; Varga, 2013). Enligt Paul-Murphy (2007) kan det exakta energibehovet av kcal per dygn räknas ut genom att använda formeln  $70 \times (\text{kroppsvikt i kg})^{0.75}$ . Värdet multipliceras därefter med en "illnessfactor" mellan 1.2-2 för metaboliska behov utöver vila. För att veta mängden i gram av den stödutfodring som behöver ges, delas värdet med kcal/gram torrs substans. Om kaninen är i bra form kan 70-100 % av dagliga behovet ges under 24-48 timmar. Om kaninen dock är försvagad kan istället 40-70 % av dagliga behovet sakta ökas över tre till fem dagar.

Läkemedel som till exempel förhöjer tarmmotiliteten kan användas om kaninen inte börjat äta inom sex timmar efter operationen (King, 2009). Det är viktigt att tänka på att smärta är en stor anledning till anorexi på kanin, därför behöver smärtlindringen vara tillräckligt effektiv (Wenger, 2012). Om kaninen fortsätter att vara anorektisk eller är svår att stödutfodra kan en nässvalgsond behöva användas (Longley, 2008; King, 2009). Kaninen bör då matas fyra till sex gånger per dygn med en begränsad mängd på en till två procent av kroppsvikten per giva (Hedley, 2011). Enligt Rosen (2011) kan det dagliga energibehovet delas på sex givor och ges var fjärde timme.

### **Smärta och smärtbedömning**

Smärtbedömning av kaniner är svårare än av katter och hundar (Longley, 2008; Varga, 2013; Wenger, 2012), då de är bytesdjur som döljer sjukdom för att komma undan predatorer (Paul-Murphy, 2007; King, 2009). Symtomen på smärta är därför mer subtila och om personalen är osäker på kaninens normala beteende blir smärtbedömningen ännu mer utmanande (Wenger, 2012). Fysiologiska parametrar som kroppstemperatur, andningsfrekvens och hjärtfrekvens kan påverkas av smärta, men det är svårt att bedöma dem utan att hantera kaninen vilket i sig ofta höjer värdena (Varga, 2013). Tabell 2 redovisar symtom på smärta hos kaniner.

Smärta har många negativa effekter på alla däggdjur och i värsta fall kan det leda till döden då det påverkar kardiovaskulära och respiratoriska systemet, magtarmkanalen och immunförsvaret (Barter, 2011). Smärta reducerar aptiten, saktar ned tarmmotiliteten och kan leda till ileus och till slut kan livshotande hepatisk lipidosis utvecklas (Varga, 2013). Att immunförsvaret försämras gör att risken för infektioner ökar (Wenger, 2012). Kaniner verkar vara särskilt känsliga för

smärta efter kirurgi, framförallt efter bukoperation eller borttagning av incisiver (Varga, 2013). Det är därför viktigt att behandla smärta så snart som möjligt innan sjukdomstillstånd utvecklas (Wenger, 2012).

På grund av att smärtbedömningen är så svår på kaniner bör analgesi ges till alla postoperativt (King, 2009), minst 72 timmar efter kirurgi (Varga, 2013), men också preoperativt (King, 2009). Att ge mjuk mat, bandagera, hålla kaninen ren och andra omvårdnadsåtgärder är viktiga och kan fungera som komplement till medicinsk analgesi (Barter, 2011; Wenger, 2012).

Tabell 2. *Symtom på smärta hos kaniner*

---

Anorexi <sup>1,2,3</sup>
Minskat vätskeintag <sup>2</sup>
Hopkurad kropp, onormal position <sup>1,2,3</sup>
Minskad rörelse i bur, sitter mycket stilla <sup>1,2,3</sup>
Annorlunda rörelsemönster <sup>2</sup>
Minskad interaktion med omgivning <sup>2,3</sup>
Plötslig utveckling av aggression <sup>1,2,3</sup>
Slickar eller gnuggar på smärtsamt område <sup>1,2</sup>
Tvättar sig inte <sup>2,3</sup>
Gnisslar tänder <sup>1,3</sup>
Kisar med ögonen <sup>2</sup>
Förhöjd hjärtfrekvens <sup>3</sup>
Förhöjd andningsfrekvens och/eller förändrat andningsmönster <sup>1,2,3</sup>

---

<sup>1)</sup> King (2009) <sup>2)</sup> Wenger (2012) <sup>3)</sup> Varga (2013)

### **Hemgångsråd**

Enligt King (2009) bör djurägarna få alla instruktioner nedskrivna och förklarade för dem. De behöver få upplysning om symtom på ileus, och kontrollera eventuella operationssår regelbundet. Om kaninen bor tillsammans med andra kaniner, bör ägarna vara uppmärksamma på att de inte rör såret. Ägarna behöver också försäkra sig om att kaninen äter och har normal avföring, om den inte äter på mer än 12-24 timmar bör den komma tillbaka för undersökning (Varga, 2013). Nedan följer ett exempel på hemgångsråd som Mälarens Smådjursklinik ger till djurägare vars kaniner blivit sederade eller sövda.

”SKÖTSEL AV KANIN, MARSVIN OCH CHINCHILLA EFTER NARKOS/SEDERING  
När en kanin, chinchilla eller ett marsvin varit sövt kan detta påverka mag-tarmfunktionen. Om Båtsman inte vill äta och avföring inte passerar kan mag-tarmmotoriken stanna av helt. Obehandlat kan det i sin tur leda till allvarliga sjukdomar som trumsjuka, magsäcksöverfullnad och bakterieöverväxt i tarmen. Efter alla typer av narkoser är det därför mycket viktigt att kontrollera att Båtsman dricker, äter och bajsar normalt. Man vill gärna att Båtsman kommer igång att äta direkt efter ingreppet. Om aptiten är dålig och/eller om inte Båtsman bajsar, bör man stödmata med grönsakspuré, uppblöta pellets eller Critical Care 4-5 gånger dagligen tills mag-tarmsystemet kommer igång. Kommer magen inte igång inom ett dygn bör kliniken kontaktas. Om någon form av operation gjorts är såret sytt med självupplösande stygn inuti huden. Dessa löses upp av sig själv så stygnstagning behövs inte. Titta till såret dagligen. Skulle

det spricka upp, blöda, vätska sig kraftigt eller på annat sätt se onormalt ut, måste kliniken kontaktas. Man bör inte ha halm eller spån som underlag direkt efter operationen, eftersom det kan fastna skräp i såret som orsakar infektion. Ha hellre tidningar, vetbed eller handdukar de första 4-5 dagarna. Byt underlaget dagligen. Hö som alltid måste ges, kan läggas i höhäck eller höboll. Förhoppningsvis ska allt gå bra men tveka inte att höra av er om något skulle krångla!”

## **DISKUSSION**

Förutom kunskap om de ökade riskerna vid anestesi av kaniner är det viktigt att djursjukskötare även har kunskap om kaninens naturliga beteende. Inte bara för att förbättra omvårdnaden på kliniken men också för djurägarkontakten. Om djurägarna har information om vad för symtom de bör vara uppmärksamma på hos sin kanin skulle sjukdomar kunna upptäckas tidigare, och därmed behandlas i ett tidigare stadie. Exempelvis kan kliniken ha informationsblad om kaniner i väntrummet, och vid vaccinationer prata med ägare om djurhållning, foder, symtom på



sjukdom och smärta med mera. Även vid hemgång är det viktigt som djursjukskötare att noga gå igenom hur ägarna bör sköta sin kanin, framförallt angående magtarmkanalen och sårvård. En skillnad mellan kaniner och hundar och katter kan vara att en del kaniner lever i en bur i garaget eller utomhus, vilket innebär att ägarna har svårare att vara uppmärksam på hur den mår. Många kaniner har dessutom små burar och det är då ännu svårare att utvärdera exempelvis rörelsemönster och aktivitetsnivå. Man kan som djursjukskötare föreslå att kaninen hålls inomhus i ett större utrymme under uppsikt åtminstone de första dagarna.

Vid anestesi och vård av kaniner överlag är det viktigt att ta hänsyn till att de ofta har underliggande sjukdomar och döljer tecken på sjukdom (Varga, 2013). Alla kaniner bör därför ses som riskpatienter då det är svårt att vara helt säker på hur de egentligen mår. Det är bra att ständigt vara beredd på att komplikationer kan uppstå, och att utrustning för att hantera komplikationer är förberedda. Akutväskan bör exempelvis finnas i närheten, och personalen ha kunskap om akut- och intensivvård av kaniner. Med noggrann övervakning skulle komplikationer kunna upptäckas snabbare, och därmed understödjande behandling sättas in snabbare. Då måste kunskap om vad som behöver observeras finnas hos personalen. I studien av Brodbelt *et al.*, (2008) var övervakningen av kaninerna bristfällig och sämre än för hundarna och katterna. Kan det bero på att kaniner inte anses vara lika mycket värda som hundar och katter, eller att kunskap om hur kaniner övervakas saknas? För att förbättra den postoperativa övervakningen kan exempelvis en ur personalen utses för att ansvara över att kontrollera kaninens fysiologiska parametrar och allmäntillstånd under de första tre timmarna.

Övervakningen av anestesi skiljer sig från hund och katt (Varga, 2013; Longley, 2008), och det är viktigt som djursjukskötare vara medveten om det, framförallt om man inte är van att söva kaniner. Det är lätt att tro att det mesta kan överföras från hund och katt, men kaniner skiljer sig när det kommer till normalvärden och reflexer. Eftersom kaniner är så små behövs dessutom en del specialanpassad material och övervakningsutrustning, exempelvis extra små blodtryckskuffar. Det är därför viktigt att kliniken har speciell utrustning för kaniner för att kunna övervaka anestesi ordentligt och ta prover.

En stor anledning till att kaniner har en ökad risk för dödlighet vid anestesi är att de är mycket lättstressade (Divers, 2014). Som djursjukskötare och klinik behöver risken för stress ständigt finnas i åtanke, ända från mottagning till hemgång. För att minska stressen kan exempelvis kaniner tas in direkt på ett rum istället för att sitta i väntrummet tillsammans med hundar och katter. Vid hantering behöver personalen vara försiktiga och vidta åtgärder för att hålla kaninen så lugn som möjligt. Djurägarna skulle kunna ta med sig någonting hemifrån, som ett föremål eller spån för att kaninen ska känna sig tryggare på kliniken. Preoxygenering innan induktion bör som tidigare nämnts utföras för att förbättra saturationen av syre (Wenger, 2012). Dock kan det vara stressande för kaninen och bör tas med i beaktning. Fördelarna och nackdelarna behöver vägas mot varandra, och stressnivån och behovet av preoxygenering utvärderas hos varje enskild individ.

Risken för hypotermi är överhängande vid anestesi på kanin och kan som tidigare nämnts i arbetet ge allvarliga fysiologiska följder. Det finns många artiklar som beskriver vad som kan göras för att förhindra och åtgärda hypotermi, dock tar de inte upp alternativet att förvärma kaninen innan induktionen. Om kaninen har normal kroppstemperatur eller något högre innan

anestesi borde säkerhetsmarginalen innan kaninen blir hypotermisk vara större. Material och metoder för uppvärmning kan behöva anpassas för att de ska passa då kaniner har små kroppar. En stor filt kan exempelvis vara svår att använda till en liten kropp, istället kan bubbelplast klippas till och användas för att täcka öronen och tassarna, och små handskar fyllda med varmt vatten användas.

En annan risk som är en av största för kaniner är hypoxi. Som tidigare nämnts i arbetet bör därför kaninen alltid intuberas. Det är dock svårt på kanin och det är viktigt att djursjukskötare har kunskap om de olika sätten att intubera på. Om det inte går att intubera orotrakealt eller nasotrakealt kan extra syre tillföras via en gasmask. Larynxmask är dock att föredra framför gasmask (Bateman *et al.*, 2005), men storlekarna passar inte alltid kaniner (Imai *et al.*, 2005). Det kan tänkas vara bra att forska fram en modifierad larynxmask som passar kaniner bättre. Även studier på tekniker och metoder som kan underlätta vid intubering skulle vara en tillgång för att alla ska kunna intubera kaniner. Det borde dock vara standard att åtminstone försöka, en del klinker och djursjukhus har dessutom endoskop vilket underlättar utförandet.

Det finns mycket information om kaniner i olika artiklar som överensstämmer med varandra, och många belyser problem och åtgärder som framförallt handlar om hypotermi, anorexi, smärtlindring och smärtbedömning. Dock finns det en del motsägelsefulla studier och åsikter angående läkemedel till kanin, framförallt när det kommer till sedering och induktion. Olika studier har fått olika resultat, och det verkar inte finnas något självklart val av läkemedel som ger den mest optimala anestesi på kanin. Det skulle kunna bero på både individuella skillnader mellan kaninerna, doser, typ av operation, ålder, stress etcetera. Det kan också finnas skillnader i studier jämfört med i praktiken. Exempelvis har många av studierna som lästs till detta arbete utförts på friska kaniner, men i praktiken är de sällan friska när de kommer till djursjukhus. Enligt artiklarna verkar det som att inga läkemedel alls ska ges till sjuka kaniner, men om de måste sövas dras slutsatsen genom detta arbete att de mest optimala läkemedlen är buprenorfin, benzodiazepin, propofol och sevofluran. Till smärtlindring valdes Buprenorfin som den mest optimala då den ger effektiv analgesi och är långtidsverkande (Varga, 2013). Benzodiazepin som sedering på grund av den minimala påverkan på cirkulation och respiration (Wenger, 2012). Propofol har valts som injektionsanestetika då det behövs fler och större studier på hur alfaxalon påverkar kaniner innan det kan rekommenderas som optimalt. Medetomidin och ketamin kan användas om kaninen är stabil, men ger sämre fysiologiska parametrar och större risk för hypoxi (Hellebrekers *et al.*, 1997). Det verkar riskfyllt att använda de två läkemedlen, framförallt då det är svårt att vara helt säker på hur frisk kaninen är.

Något som kan skilja sig mellan studier och verkligheten är vad som är optimalt och vad som finns tillgängligt på kliniken. Exempelvis rekommenderar alla artiklar använda till detta arbete att sevofluran bör användas som gasnarkos till kanin. Det kan dock hända att många kliniker bara har isofluran. I de fallen är det ännu viktigare att induktionen inte sker med gasnarkos utan istället med injektionsanestetika. Av denna litteraturstudie dras dock slutsatsen att det är bättre att underhålla anestesi med isofluran, istället för propofol och ketamin. Anledningen är att det är lättare att styra narkosdjupet snabbt med inhalationsanestetika och uppvaket sker snabbare (Lichtenberger & Ko 2007a; Longley, 2008). Det är dessutom säkrare att använda till sjuka kaniner (Borkowski & Karas, 1999).

Förutom omvårdnadsåtgärder som att ge analgesi, vätsketerapi och förhindra värmeförlust med mera, är det bra att tänka på att många mindre åtgärder också kan hjälpa. Exempelvis att ge atipamezol när medetomidin används förkortar uppvaket (Hellebrekers *et al.*, 1997), och kan därmed minska risken för komplikationer. Även lokalbedövning kan göra en stor skillnad postoperativt. Att hålla kaninen och buren ren och se till att det är lagom varmt och tyst i buren etcetera, kan även det bidra till att öka välbefinnandet. Som djursjukskötare är det viktigt att inte glömma att även de små omvårdnadsåtgärderna kan ha stor betydelse för det enskilda djuret.

## KONKLUSION

De risker som finns vid anestesi av kaniner är att de är lättstressade bytesdjur som döljer tecken på sjukdom och smärta, de är dessutom predisponerade för hypoxi, hypotermi och hypoglykemi. Anorexi är vanligt förekommande och kan leda till ileus. För att hantera och undvika riskerna är det viktigt att ha kunskap om symtom på smärta, undvika att stressa kaninen, använda analgesi och sederande preparat, kontrollera och behålla normal kroppstemperatur och blodglukos, intubera och ge extra syre, och se till att kaninerna börjar äta och defekera omgående efter operationen. De mest optimala läkemedlen att använda vid anestesi på kanin är buprenorfin, benzodiazepin, propofol och sevofluran. Vätsketerapi bör användas under och efter anestesi. Övervakning av respiration, cirkulation och anestesidjup bör ske både manuellt och med övervakningsutrustning. Det allra viktigaste för att öka överlevnaden och välbefinnandet hos kaniner som genomgår anestesi, är att djursjukskötare har kunskap om vilka riskerna är och hur man förebygger dem.

## REFERENSER

- Aeschbacher, G & Webb A.I. (1993). Propofol in rabbits. 2. Long-term Anesthesia. *Laboratory Animal Science*, 43: 328-335.
- Allweiler, S., Leach, M. & Flecknell, P.A. (2010). The Use of Propofol and Sevoflurane for Surgical Anaesthesia in New Zealand White Rabbits. *Laboratory Animals*, 44: 113-117.
- Barter, L. (2011). Rabbit Analgesia. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 14: 93-104.
- Bateman, L., Ludders, J.W., Gleed, R.D. & Erb, H.N. (2005). Comparison Between Facemask and Laryngeal Mask Airway in Rabbits During Isoflurane Anaesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 32: 280-288.
- Borkowski, R & Karas, A. (1999). Sedation and Anaesthesia of Pet Rabbits. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 14: 44-49.
- Brodbelt, D., Blissitt, K.J., Hammond, R.A., Neath, P.J., Young, L.E., Pfeiffer, D. U. & Wood, J.L.N. (2008). The Risk of Death: The Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35: 365-373.
- Divers, S.J. (2014). Anaesthesia of Zoological Species (Exotic Pets, Zoo, Aquatic, and Wild Animals). I: Clarke, K.W & Trim, C. (red), *Veterinary Anaesthesia*. 11. ed. Edinburgh, Saunders Elsevier, 535-569.
- Fisher, P.G. (2010). Standards of Care in the 21<sup>st</sup> Century: The Rabbit. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 19: 22-35.
- Flecknell, P.A., John, M., Mitchell, C., Shurey, C. & Simpkin, S. (1983). Neuroleptanalgesia in the Rabbit. *Laboratory Animals*, 17: 104-109.
- Flecknell, P.A., Roughan, J.V. & Hedenqvist, P. (1999). Induction of Anaesthesia with Sevoflurane and Isoflurane in the Rabbit. *Laboratory Animals*, 33: 41-46.
- Grint, N.J & Murison, P.J. (2008a). A Comparison of Ketamine-Midazolam and Ketamine-Medetomidine Combinations for Induction of Anaesthesia in Rabbits. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35: 113-121.
- Grint, N.J & Smith, H.E. & Senior, J.M. (2008b). Clinical Evaluation of Alfaxalone in Cyclodextrin for the Induction of Anaesthesia in Rabbits. *Veterinary Record*, 163: 395-396.
- Harcourt-Brown, F. (2002). *Textbook of Rabbit Medicine*. Oxford, Elsevier, 52-93.
- Harcourt-Brown, F. (2011). Critical and Emergency Care of Rabbits. *Veterinary Nursing Journal*, 26:443-456.
- Hedenqvist, P., Orr, HE., Roughan, J.V., Antunes, LM. & Flecknell, PA. (2002). Anaesthesia with Ketamine/Medetomidine in the Rabbit: Influence of Route of Administration and the Effect of Combination with Butorphanol. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 29:14-19.
- Hedley, J. (2011). Critical Care of the Rabbit. *In Practice*, 33: 386-391.
- Hellebreker, L.J., de Boer, INTE.W., van Zuylen, M.A. & Vosmeer, H. (1997). A Comparison Between Medetomidine-Ketamine and Medetomidine-Propofol Anaesthesia in Rabbits. *Laboratory Animals*, 31:58-69.
- King, C. (2008). Preoperative Nursing Care of the Rabbit Patient. *Veterinary Nursing Journal*, 23:27-29.
- King, C. (2009). Post-operative Nursing Care of the Rabbit Patient. *Veterinary Nursing Journal*, 24:24-25.
- Kim, M.S., Jeong, S.M., Park, J.H., Nam, T.C. & Seo, K.M. (2004). Reversal of Medetomidine-Ketamine Combination Anesthesia in Rabbits by Atipamezole. *Experimental Animals*, 53:423-428.

- Imai, A., Eisele, P.H. & Stelley, E.P. (2005). A New Airway Device for Small Laboratory Animals. *Laboratory Animals*, 39:111-115.
- Johnson, D.H. (2010). Endoscopic Intubation of Exotic Companion Animals. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 13: 273-289.
- Johnston, M.S. (2005). Clinical Approaches to Analgesia in Ferrets and Rabbits. *Seminars in Avian och Exotic Pet Medicine*, 14:229-235.
- Krüger, J., Zeller, W. & Schottmann, E. (1994). A simplified Procedure for Endotracheal Intubation in Rabbits. *Laboratory Animals*, 28:176-177.
- LIF. Fass. <http://www.fass.se/> [2016-04-26]
- Leach, M.C., Allweiler, S., Richardson, C., Roughan, J.V., Narbe, R. & Flecknell, P.A. (2009). Behavioural Effects of Ovariohysterectomy and Oral Administration of Meloxicam in Laboratory Housed Rabbits. *Research in Veterinary Science*, 87:336-347.
- Lennox, A.M & Capello, V. (2008). Tracheal Intubation in Exotic Companion Animals. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17:221-227.
- Lichtenberger, M. (2004). Principles of Shock and Fluid Therapy in Special Species. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 13:142-153.
- Lichtenberger, M & Ko, J. (2007a). Anaesthesia and Analgesia for Small Mammals and Birds. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 10:293-315.
- Lichtenberger, M & Ko, J. (2007b). Critical Care Monitoring. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 10: 317-344.
- Lichtenberger, M & Lennox, A.M. (2012). Critical Care of the Exotic Companion Mammal (with a Focus on Herbivorous Species): The First Twenty-Four Hours. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 21:284-292.
- Longley, L. (2008). *Anaesthesia of Exotic Pets*. Edinburgh, Saunders Elsevier, 36-58.
- Lumeij, J.T. (2009). Small mammals: rabbit, guinea pig, chinchilla, golden hamster, mouse, rat, gerbil, ferret, and mink. I: Rijnberk, A & Sluijs, F.J. (red), *Medical History and Physical Examination in Companion Animals*. 2 ed. Edinburgh, Saunders Elsevier, 272-288.
- Norlén, P & Lindström, E. (2014). *Farmakologi*. 3 ed. Stockholm, Liber.
- Paul-Murphy, J. (2007). Critical Care of the Rabbit. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 10: 437-461.
- Rosen, L.B. (2011). Nasogastric Tube Placement in Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 20:27-31.
- Shafford, H. L & Schadt, J.C. (2008). Effect of Buprenorphine on the Cardiovascular and Respiratory Response to Visceral Pain in Conscious Rabbits. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35:333-340.
- Sheldrick, A., Gray, K.M., Drew., G.M. & Louttit, J.B. (1999). The Effect of Body Temperature on Myocardial Protection Conferred by Ischaemic Preconditioning or the Selective Adenosine A1 Receptor agonist GR79236, in an Anaesthetized Rabbit Model of Myocardial Ischaemia and Reperfusion. *British Journal of Pharmacology*, 128: 385-395.
- Statistiska centralbyrån. (2012). *Hundar, katter och andra sällskapsdjur 2012*.
- Topal, A & Gül, N. (2006). Comparison of the Arterial Blood gas, Arterial oxyhaemoglobin Saturation and End-tidal Carbon Dioxide Tension During Sevoflurane or Isoflurane Anaesthesia in Rabbits. *Irish veterinary Journal*, 59:278-281.
- DeValle, J.M.S (2009). Successful Management of Rabbit Anaesthesia Through the Use of Nasotracheal Intubation. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 48: 166-170.

Varga, M. (2013). Anaesthesia and Analgesia. *Textbook of Rabbit Medicine*. 2.ed. Edinburgh, Elsevier, 178-202.

Wenger, S. (2012). Anaesthesia and Analgesia in Rabbits and Rodents. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 21:7-16.

Personligt meddelande: Mälarens smådjurklinik, 2016-04-18.