



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap

# Förekomsten av postoperativa sårintektioner hos hundar efter TPLO

Incidence of Surgical Site Infections in Dogs after TPLO

Elina Henriksson & Jennifer Liden

**Examensarbete • 15 hp**

Djursjukskötarprogrammet

Institutionen för kliniska vetenskaper

Uppsala 2019

# Förekomsten av postoperativa sårinfektioner hos hundar efter TPLO

*Incidence of Surgical Site Infections in Dogs after TPLO*

Elina Henriksson & Jennifer Liden

**Handledare:** Todd Johansson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Examinator:** Ninnie Löfqvist, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i djuromvårdnad

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för kliniska vetenskaper

**Kurskod:** EX0863

**Program/utbildning:** Djursjukskötprogrammet

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2019

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

**Nyckelord:** Tibial plateau levelling osteotomy, TPLO, postoperativ sårinfektion, främre korsbandsruptur, hypotermi, anestesiåld, hund, djuromvårdnad

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

## Sammanfattning

Ruptur av det främre korsbandet är den vanligaste ortopediska skadan hos hund (Davis 2009). Tibial plateau levelling osteotomy (TPLO) är en av de vanligaste operationsmetoderna för att åtgärda den här typen av skada (Stine, Odum & Mertens 2018). Det finns flera komplikationer som kan uppstå efter TPLO, exempelvis infektion, fraktur av tibia eller bristande funktion av implantatet (Piermattei, Flo & DeCamp 2006). Postoperativa sårinfektioner kan medföra negativa konsekvenser för djuret så som förlängd återhämtning och smärta samt extra kostnader för djurägaren. (Frey *et al.* 2010).

Syftet med det här arbetet var att undersöka förekomsten av postoperativa sårinfektioner efter TPLO utförda på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala (UDS) under åren 2014-2018. Sedan jämfördes förekomsten med publicerade studiers resultat. Ytterligare ett syfte var att undersöka om hypotermi och förlängd anestesitid kunde påvisas som riskfaktorer till utvecklandet av postoperativa sårinfektioner.

Sextionio patientjournaler studerades retrospektivt. Av de här fallen exkluderades två stycken. Inklusionskriterierna var att operationen skulle ha utförts under 2014-2018 och en eventuell postoperativ sårinfektion skulle ha uppstått inom 90 dagar. Hunden skulle dessutom inte ha genomgått en tidigare knäledsoperation, där någon form av implantat lämnats kvar, på samma knä som en TPLO sedan utfördes på.

Resultatet från det här arbetet var att 8 postoperativa sårinfektioner uppstod efter 67 TPLO (12 %, CI 0,06-0,22). Av de här fallen var det 2 som klassificerades som ytliga, 1 som djup och övriga 5 som intraabdominell/organinfektioner. I 1 av 8 fall opererades implantatet bort inom 90 dagar och odling på implantatet visade tillväxt av meticillinresistent *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP). Totalt uppstod 16 andra postoperativa komplikationer förutom de 8 fall som räknades som infektioner. Medelvärde på den lägsta kroppstemperaturen som registrerades var 36,5°C. Medellängden på anestesitiden, från induktion till extubering, var 296 minuter. Inget samband kunde påvisas mellan hypotermi respektive förlängd anestesitid och ökad risk för postoperativa sårinfektioner. Urvalet i det här arbete var dock litet och en del information saknades i journalerna vilket medförde att inga säkra slutsatser kunde dras. Det kan även hända att infektionsförekomsten blev felaktig. Eftersom några djurägare valde att göra återbesök på andra kliniken än UDS fanns en risk att sårinfektioner upptäcktes där istället. Det var också möjligt att postoperativa sårinfektioner uppstod efter det bestämda tidsintervallet på 90 dagar. I de studier som resultatet jämfördes med var infektionsförekomsten efter TPLO mellan 0,94 % (Stine, Odum & Mertens 2018) och 8,4 % (Frey *et al.* 2010; Lopez *et al.* 2018).

*Nyckelord:* Tibial plateau levelling osteotomy, TPLO, postoperativ sårinfektion, främre korsbandsruptur, hypotermi, anestesilängd, hund, djuromvårdnad

## Abstract

Rupture of the cranial cruciate ligament is the most common orthopaedic injury in dogs (Davis 2009). Tibial plateau levelling osteotomy (TPLO) is the most commonly used procedure for managing this kind of injury (Stine, Odum & Mertens 2018). Several complications can arise after TPLO, for example infection, tibial fracture or insufficient function of the implant (Piermattei, Flo & DeCamp 2006). A surgical site infection (SSI) can result in negative consequences such as prolonged recovery and pain for the animal and increased expenses for the owner (Frey *et al.* 2010).

The aim of this study was to analyse the incidence of SSI in dogs that underwent TPLO at the Swedish veterinary teaching hospital (UDS) during 2014-2018. The incidence was then compared to findings in the literature. An additional purpose was to investigate whether hypothermia and prolonged duration of anaesthesia were risk factors for developing SSIs.

Sixty-nine medical records were studied retrospectively. Two of these cases were excluded from the study. The criteria for inclusion were that the surgery should have been performed during 2014-2018 and any SSI should have arisen within 90 days. Furthermore, the dog should not have undergone any previous surgery, where an implant was used, on the same stifle where the TPLO was later performed.

The result from this study was that 8 SSIs were discovered after 67 TPLO (12%, CI 0,06-0,22). Two of these cases were classified as superficial, 1 as deep and the other 5 as organ/space infections. In 1 out of 8 cases the implant was removed within 90 days after surgery and methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) was isolated from the implant. Except for the 8 infections there were a total of 16 other postoperative complications. The mean of the lowest recorded body temperature was 36,5°C. The mean duration of anaesthesia, from induction to extubation, was 296 minutes. No association was found between hypothermia or prolonged duration of anaesthesia and an increased risk for developing an SSI. However, the sample population in this study was small and some information was missing from the medical records which resulted in uncertain conclusions. The incidence of infection could also be incorrect. SSIs could have been discovered in other clinics than UDS as some of the owners decided to do the postoperative follow-up there. SSIs could also have developed later than 90 days, which was the predetermined time interval. In the literature, which this result was compared to, the incidence of SSI after TPLO was between 0,94% (Stine, Odum & Mertens 2018) and 8,4% (Frey *et al.* 2010; Lopez *et al.* 2018).

*Keywords:* Tibial plateau levelling osteotomy, TPLO, surgical site infection, SSI, wound infection, cranial cruciate ligament rupture, hypothermia, duration of anaesthesia, canine, veterinary nursing

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning</b>	<b>5</b>
<b>Figurförteckning</b>	<b>6</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>7</b>
<b>2 Syfte</b>	<b>9</b>
2.1 Frågeställningar	9
<b>3 Bakgrund</b>	<b>10</b>
3.1 Korsbandsruptur	10
3.2 Tibial plateau levelling osteotomy (TPLO)	11
3.2.1 Postoperativa sårinfektioner och antibiotikaanvändning	12
3.3 Osteomyelit	13
3.4 Hypotermi	14
<b>4 Material och metod</b>	<b>15</b>
<b>5 Resultat</b>	<b>17</b>
5.1 Operationsfallen	17
5.2 Utfallet efter operationerna	18
5.3 Övriga komplikationer	23
5.4 Postoperativa sårinfektioner beskrivet i litteraturen	25
5.4.1 Förekomst av postoperativa sårinfektioner och riskfaktorer	25
5.4.2 Arbetets resultat jämfört med litteraturen	26
5.5 Riskfaktorer	27
5.5.1 Hypotermi som möjlig riskfaktor	27
5.5.2 Förlängd anestesitid som möjlig riskfaktor	27
5.5.3 Riskfaktorer undersökta i arbetet	28
<b>6 Diskussion</b>	<b>29</b>
6.1 Metoddiskussion	29
6.2 Resultatdiskussion	30
6.2.1 Klassificering av postoperativa sårinfektioner	30
6.2.2 Svårigheter med att jämföra resultatet med litteraturen	31
6.2.3 Hypotermi och förlängd anestesilängd	32
6.2.4 Återbesök och rehabilitering	33

6.2.5	Antibiotikaanvändning i samband med TPLO	33
6.2.6	Förebyggandet av postoperativa sårinfektioner	34
<b>7</b>	<b>Konklusion</b>	<b>35</b>
	<b>Referenslista</b>	<b>36</b>
	<b>Tack</b>	<b>39</b>

## Tabellförteckning

Tabell 1. Journalförda postoperativa sårinfektioner efter TPLO hos hund 1-3	20
Tabell 2. Journalförda postoperativa sårinfektioner efter TPLO hos hund 4-6	21
Tabell 3. Journalförda postoperativa sårinfektioner efter TPLO hos hund 7 och 8	22

## Figurförteckning

- Figur 1.* Tibiaplatåns sluttning samt ruptur av främre korsbandet (till vänster). Tibiaplatåns sluttning efter utförd TPLO (till höger). Illustration: tplo scheme av Florian Scheuerer (CC BY-SA 3.0) 12
- Figur 2.* Fall där sårinfektioner inte utvecklades, där sårinfektioner utvecklades och där andra komplikationer uppstod efter TPLO på UDS under åren 2014-2018 18
- Figur 3.* Underkategorier av komplikationer som ej klassificerades som sårinfektioner 24



# 1 Inledning

Främre korsbandsruptur är den vanligaste ortopediska skadan hos hund (Davis 2009). Det finns flera metoder för att stabilisera knäleden men det här arbetet handlar om Tibial plateau levelling osteotomy (TPLO) som är en av de vanligaste operationsmetoderna för att åtgärda korsbandsruptur hos hund (Stine, Odum & Mertens 2018). Det finns flera komplikationer som kan uppstå efter TPLO, exempelvis inflammation av patellarsenan, infektion, fraktur av tibia eller bristande funktion av implantatet (Piermattei, Flo & DeCamp 2006).

Postoperativa sårinfektioner är en av de vanligaste vårdrelaterade infektionerna på humansidan och de blir alltmer ett mått på hur kvaliteten är inom vården (Humphreys 2009). Inom djursjukvården är uppgifterna kring förekomsten av vårdrelaterade infektioner begränsade men konsekvenserna som kan uppstå för det enskilda djuret är stort lidande, förlängd sjukhusvistelse, risk för permanenta hälsoproblem och mortalitet. (Stull & Weese 2015). Sveriges veterinärförbund (2009) skriver i sin antibiotikapolicy för hund- och kattsjukvård att en hel kedja av åtgärder måste vidtas perioperativt för att kunna arbeta profylaktiskt mot postoperativa sårinfektioner. Hantering av patienten, hygienrutiner för lokaler och utrustning samt kirurgisk aseptik är åtgärder som bör ses över för att minska antalet sårinfektioner (Sveriges veterinärförbund, 2009).

Olika studier har undersökt diverse riskfaktorer för utvecklandet av postoperativa sårinfektioner. Kurz, Sessler och Lenhardt (1996) skriver att hypotermi kan orsaka vasokonstriktion och nedsatt immunitet och därmed öka mottagligheten för sårinfektioner hos människor. Enligt Humphreys (2009) kan fysiologiska faktorer såsom vävnadshypoxi och högt blodsocker leda till infektion hos människor. Turk, Singh och Weese (2015) skriver att hypotension och användning av implantat ökar risken för postoperativa sårinfektioner hos hundar. Det här arbetet för kandidatexamen i djuromvårdnad fokuserar på postoperativa sårinfektioner och huruvida förlängd anestesitid och hypotermi är riskfaktorer eller ej. Parametrarna förlängd anestesitid och hypotermi valdes eftersom de är faktorer som en djursjukskötare har möjlighet att påverka.



## 2 Syfte

Syftet med det här examensarbetet var att öka kunskapen om förekomsten av postoperativa sårinfektioner hos hundar som genomgått TPLO. Syftet var även att undersöka hur förlängd anestesitid respektive hypotermi påverkar risken för postoperativa sårinfektioner.

### 2.1 Frågeställningar

- Hur stor är förekomsten av postoperativa sårinfektioner hos hundar som genomgått TPLO på UDS under åren 2014-2018?
- Hur ser förekomsten av postoperativa sårinfektioner ut hos hundar som genomgått TPLO på UDS jämfört med det som finns beskrivet i litteraturen?
- Finns det något samband mellan postoperativa sårinfektioner och ökad anestesilängd respektive hypotermi hos hundar som genomgått TPLO?

## 3 Bakgrund

### 3.1 Korsbandsruptur

Vanligtvis belastas hundens knäled av kroppsvikten och krafter från musklerna. Det gör att femur och tibia trycks mot varandra och på grund av att tibiaplatån sluttar kommer proximala delen av tibia att tryckas i kraniell riktning (se figur 1). Det främre korsbandet utsätts därför i normala fall för en stor påfrestning. När korsbandet är försvagat kan svaga muskler på baksidan av låret eller en för stor belastning göra att det antingen rupturerar partiellt eller fullständigt. En för stor belastning kan vara exempelvis ett hopp eller en snabb vändning. (Piermattei, Flo & DeCamp 2006) Hundar drabbas oftast av korsbandsruptur vid normala aktiviteter men skadan kan även orsakas av trauma (Slocum & Slocum 1993). Den efterföljande instabiliteten i knäleden leder till utvecklande av progressiv osteoartrit och resulterar ofta i en sekundär meniskskada. (Kim, Pozzi, Kowaleski & Lewis 2008)

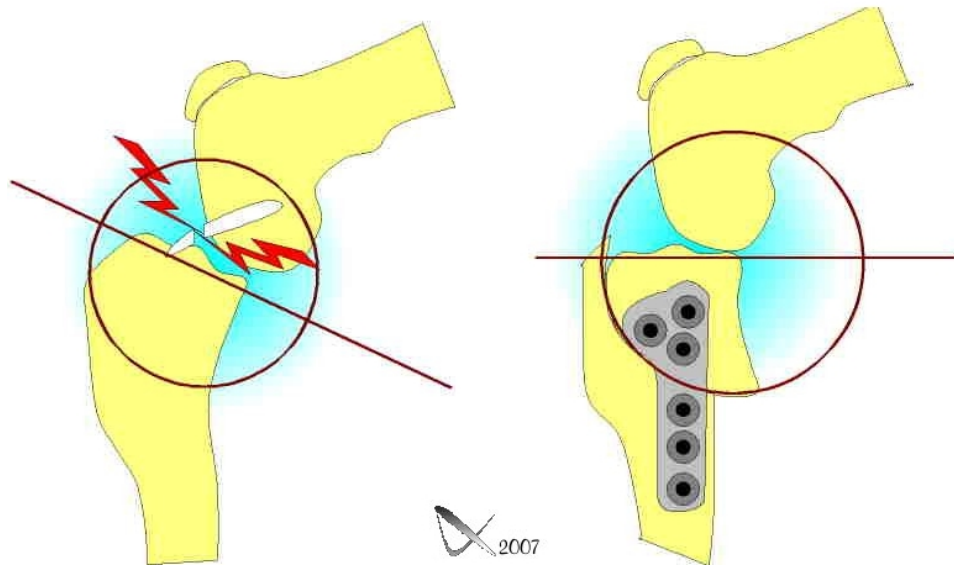
Vid misstanke om korsbandsruptur görs först en allmän undersökning. Symtom på korsbandsruptur är bland annat smärta, svullnad, muskelatrofi eller muskelasymmetri som identifieras med hjälp av palpation. För att bedöma knäledens stabilitet finns det två olika tester, ”draglådetestet” och ”tibial compression test”. Draglåda är ett diagnostiskt tecken på korsbandsruptur. Vid positiv draglåda går det att förskjuta proximala tibia kranialt och kaudalt med ena handen, när femur fixeras med andra handen. Även om hunden inte uppvisar någon draglåda innebär det inte att korsbandsskada kan uteslutas. Undersökningen bör utföras på en lugn, sederad eller sövd hund då resultatet kan bli felaktigt om hunden har ont eller är stressad. Testen bör utföras på båda knäna som jämförelse. Vid tibial compression test placeras pekfingeret på tibialkammen och tummen och övriga fingrar på distala femur. Med den andra handen hålls ett grepp runt hasen och hasen böjs samtidigt som benet pressas uppåt, vilket gör att det kraniala korsbandet

sträcks. Vid korsbandsruptur uppnås samma resultat som vid draglådetestet, en onormal förskjutning av tibia i kranial riktning i förhållande till femur. (Kim *et al.* 2008)

Det finns flera olika metoder för att åtgärda ett skadat kranialt korsband. Vasseur (1984) menar att hundar som väger mindre än 15 kg återhämtar sig bra genom att enbart behandlas med restriktion av aktiviteter och koppelpromenader. Hundar som väger över 15 kg behöver oftare opereras för att åtgärda problemet. Kim *et al.* (2008) skriver att traditionella metoder för att åtgärda skada på det kraniala korsbandet går ut på att placera konstgjorda eller kroppsegna material runt om eller i knäleden för att på så sätt härma korsbandet och återfå stabiliteten. Extraartikulära tekniker för operation av kraniala korsbandet funkar bra på små raser och går ut på att suturer placeras runt ledkapseln för att stabilisera knäleden. Intrakapsulära metoder innebär ofta att korsbandet ersätts av ett transplantat som är syntetiskt, kommer från djuret självt eller från ett annat djur. Den här metoden verkar fungera bäst på djur som har en akut skada och väger över 17 kg. (Piermattei, Flo & DeCamp 2006). Det finns även tekniker som går ut på att skapa stabilitet i knäleden genom att ändra geometrin i själva benet (Kim *et al.* 2008).

### 3.2 Tibial plateau levelling osteotomy (TPLO)

Det rapporterade medelvärdet av vinkeln på tibiaplatån hos friska hundar är 18-24° (Kim *et al.* 2008). Vinkeln kan mätas genom att utgå från bestämda anatomiska strukturer på en lateral röntgenbild av bakbenet. Hundar med skada på kraniala korsbandet har visat sig ha en signifikant större vinkel på tibiaplatån jämfört med hundar som inte hade någon skada på kraniala korsbandet. (Morris & Lipowitz 2001). Syftet med TPLO är att minska sluttningen på tibiaplatån och därmed även minska påfrestningen på knäleden (Slocum & Slocum 1993). Först görs en artroskopi eller artrotomi för att bedöma korsbandet och meniskerna. Ibland avlägsnas de skadade delarna av korsbandet och meniskerna under den här delen av operationen. (Davis 2009). Sedan görs ett halvcirkelformat snitt i proximala delen av tibia med hjälp av ett sågblad. Segmentet roteras sedan så att tibiaplatån får en mindre lutning. (Slocum & Slocum 1993). Hur mycket segmentet ska roteras beräknas utifrån från de preoperativa röntgenbilderna. Den önskade vinkeln på tibiaplatån efter operationen är 5-6,5°. (Piermattei, Flo & DeCamp 2006). En metallplatta fästs på mediala tibia för att hålla ihop de två delarna (Slocum & Slocum 1993). (se figur 1).



Figur 1. Tibiaplatans sluttning samt ruptur av främre korsbandet (till vänster). Tibiaplatans sluttning efter utförd TPLO (till höger). Illustration: [tplo scheme](#) av Florian Scheuerer (CC BY-SA 3.0)

### 3.2.1 Postoperativa sårinfektioner och antibiotikaanvändning

Konsekvenserna av postoperativa sårinfektioner efter TPLO kan vara att läkningen fördröjs, utfallet efter operationen påverkas negativt, extra kostnader tillkommer eller i värsta fall att patienten dör (Frey, Hoelzler, Scavelli, Fulcher & Bastian 2010). En postoperativ sårinfektion kan definieras som ytlig, djup eller intraabdominell/organ där intraabdominell/organinfektion kan vara associerade med implantat. För att räknas som en ytlig postoperativ sårinfektion måste infektionen ha uppstått inom 30 dagar och uppfylla något av följande kriterier: positiv bakterietillväxt i odling från vätska eller vävnad, purulent sekretion, kirurgen bedömer att såret bör öppnas upp, symtom som lokaliserad svullnad, värme, smärta, ömhet och rodnad eller att en diagnos ställs av kirurgen/veterinären. Vid en ytlig sårinfektion är det bara hud och subkutan vävnad som blivit infekterade. En djup sårinfektion bör ha uppstått inom ett år om ett implantat använts och infektionen ska vara relaterad till operationen. Till skillnad från den ytliga ska en djup sårinfektion ha uppstått i den djupa vävnaden, exempelvis fascia- och muskellager. Det purulenta sekretet ska komma från den djupa delen av operationssnittet. Förutom lokaliserad smärta och ömhet är även feber ett symtom på en djup sårinfektion. Ett annat tecken är att såret spricker upp av sig själv eller att en abscess uppstår. Såret kan även öppnas upp och diagnostiseras som en infektion av en kirurg. Liksom en djup sårinfektion ska en intraabdominell/organinfektion uppstå inom ett år efter operationen då ett implantat har använts. Infektionen kan drabba alla delar av kroppen utom hudsnitt, facia- och mulkellager. Exempel på symtom är purulent

sekretion som uppstår då ett dränage placerats i organet eller utrymmet, bakterietillväxt eller abscess. Diagnosen ska även ha ställts av en kirurg/veterinär. I de fall då det rinner vätska från en intraabdominell/organinfektion och det inte behövs en ny operation ska den bedömas som en djup sårinfektion. Leder och skelettet är exempel på strukturer som kan drabbas av en intraabdominell/organinfektion. (Horan, Andrus & Dudeck 2008)

Enligt Sveriges veterinärförbund (2009) är TPLO generellt inte en indikation för att ge antibiotika profylaktisk. I undantagsfall, som exempelvis högriskpatienter eller patienter med pyodermi, kan antibiotika ges ändå. (Sveriges veterinärförbund 2009) Attri (2013) skriver däremot i sin artikel att antibiotika kan ges profylaktiskt om implantat används. Frey *et al.* (2010) kom även fram till att postoperativ antibiotikaadministration minskade risken att utveckla en postoperativ sårinfektion hos hundar som opererats på grund av korsbandsruptur. Även Fitzpatrick och Solano (2010) upptäckte att risken för postoperativ sårinfektion efter TPLO minskade då antibiotika administrerades efter operationen. De hundar som inte fått antibiotika postoperativt och utvecklade en sårinfektion behövde däremot antibiotikabehandling under en kortare tid än de hundar som fick en sårinfektion även fast antibiotika administrerats postoperativt.

Enligt Dreimanis<sup>1</sup>, veterinär i hygiengruppen på UDS, administreras första generationens cefalosporin perioperativt till hundar som genomgår TPLO på UDS och administrationen avslutas då såret är slutet.

### 3.3 Osteomyelit

Osteomyelit är en progressiv infektion i skelettet där benmärgen och cortex angrips, vilket orsakar förstörelse av skelettet, bennekros och bildande av nytt skelett (Mader, Mohan & Calhoun 1997). Mikroorganismerna når skelettet på tre olika sätt. Antingen hematogent, direkt (exempelvis vid en öppen fraktur) eller som en fortsatt infektionsspridning i kroppen (till exempel från ett överliggande hudsår). Osteomyelit kan orsakas av många olika patogener, men de flesta fallen orsakas av varbildande bakterier. Ibland är mykobakterier och svampar involverade. (Tavakoli, Davey, Clift & Davies 1999)

Enligt Dreimanis ställs diagnosen osteomyelit på UDS med hjälp av röntgen och fastställs genom odling på borttagna implantat. Han menar även att biopsi vore gold standard men att det görs mycket sällan. Om antibiotika administrerats till en hund med misstänkt osteomyelit, som uppstått inom 12 månader efter operationen, och

---

1. Kristoffer Dreimanis, veterinär i hygiengruppen på UDS, e-post 2019-04-09

hunden återhämtar sig efter behandlingen bör den betraktas som en postoperativ sårinfektion<sup>2</sup>.

### 3.4 Hypotermi

Definitionen av hypotermi varierar mellan olika studier som gjorts. Redondo *et al.* (2012) delar upp hypotermi i olika kategorier och definierar den som lindrig (36,50°C-38,49°C), måttlig (34,00°C-36,49°C) och allvarlig (<34,00°C). Lopez *et al.* (2018) definierar hypotermi som under 36,7°C. I det här arbetet kommer hypotermi att definieras som en temperatur under 37,8°C då det var det värdet som användes i en retrospektiv studie där sambandet mellan hypotermi och postoperativ sårinfektion hos hundar och katter undersöktes (Beal, Brown & Shofer 2000). Hypotermi under anestesi utvecklas under tre faser. I den första fasen som sker under första timmen efter induktionen minskar temperaturen snabbt med 1,0-1,5°C. Då omfördelas kärntemperaturen perifert. Under den andra fasen sjunker kärntemperaturen linjärt eftersom värmeförlusten är större än den värme som produceras av den metaboliska aktiviteten. Den sista fasen uppnås efter 3 till 5 timmar då värmeförlusten motsvarar den centralt genererade värmen. (Torossian 2008)

---

2. Kristoffer Dreimanis, veterinär i hygiengruppen på UDS, e-post 2019-04-09



## 4 Material och metod

Patientjournaler från UDS i Uppsala studerades retrospektivt. Journalsökningarna gjordes på studentdatorer på djursjukhuset från den 19 februari till 1 mars 2019. Urvalet bestod av hundar som genomgått TPLO på UDS under åren 2014- 2018. Då anestesilängden bör journalföras och temperatur vanligtvis monitoreras under operationen underlättade det möjligheten att undersöka dem som riskfaktorer retrospektivt. Resultatet jämfördes med vetenskaplig litteratur. Inklusionskriterierna för de patientjournaler som ingick i studien var följande:

- Hunden skulle ha genomgått TPLO under 2014-2018.
- Eventuell postoperativ sårinfektion skulle ha uppstått inom 90 dagar
- Hunden skulle inte ha genomgått en tidigare knäledsoperation, där någon form av implantat lämnats kvar, på samma knä som en TPLO sedan utfördes på

Journalerna granskades och följande patientinformation antecknades i kalkylprogrammet Excel:

- Datum för operationen
- Ålder
- Patientens vikt vid operationstillfället
- Anestesilängd (från induktion till extubering)
- Lägsta antecknade kroppstemperatur
- Andra hälsoproblem
- Vilket ben som opererades
- Om korsbandsrupturen var partiell eller fullständig
- Om antibiotika administrerades eller ej
  - Om hunden fick antibiotikan pre-, intra- eller postoperativt
  - Vilket antibiotikapreparat som administrerades
- Kirurger, assistenter och ansvariga djursjukskötare perioperativt
- Tidpunkt för återbesök

- Om postoperativ sårinfektion uppstått inom 90 dagar och journalförts
- Övriga komplikationer efter operationen

I de fall en postoperativ sårinfektion journalförts antecknades tidpunkten för infektionen, åtgärd samt beskrivning av sårinfektionen. I de fall där implantatet behövde avlägsnas antecknades även det. Resultatet jämfördes med förekomsten av postoperativa sårinfektioner efter TPLO beskrivet i tidigare studier. Litteratursökningen gjordes i databaserna Web of Science, Scopus och Primo genom att söka på följande sökord i olika kombinationer: orthopedic\*, infection\*, dogs, TPLO, surgical site infection\*, wound infection\*, hypothermia, duration anesthesia, tibial plateau leveling osteotomy och cranial cruciate ligament ruptur\*. Via referenserna i de artiklar som hittades upptäcktes ytterligare litteratur. För att räkna ut medelvärden och standardavvikelser användes programmet Excel. För att räkna ut konfidensintervall användes Wilson score interval och för att räkna ut statistisk signifikans användes 2-sample t-test for summary values och 2-sample z-test på hemsidan Epitools.

## 5 Resultat

### 5.1 Operationsfallen

Under 2014-2018 utfördes 69 TPLO på 60 hundar på UDS. Ett fall exkluderades från studien då det inte hunnit gå 90 dagar från att hunden opererades till dess att informationen från journalerna samlades in. Ett annat fall exkluderades eftersom hunden hade genomgått en tidigare knäledsoperation där en skruv och lina opererats in.

Av de 58 hundarna var det 49 som opererades på ett ben och de övriga 9 hundarna opererades på båda benen under den bestämda tidsperioden. Rutinen på UDS var att artroskopin gjordes vid samma operationstillfälle som TPLO:n. I en del fall där det konstaterades att båda hundens knän var skadade hände det att båda knäna artroskoperades vid samma tillfälle. Då utfördes bara en TPLO vid andra operationstillfället. Det fanns även några fall då artroskopin och själva TPLO:n gjordes vid separata tillfällen.

Medelvikten på hundarna som opererades var 37,55 kg och medelåldern var 4,7 år. Av samtiliga operationer var det 30 (45 %) som utfördes på höger knä och 37 (55 %) på vänster knä. I 27 (40,3 %) av fallen journalfördes som total ruptur av främre korsbandet, 17 (25,4 %) som partiell ruptur och i 23 (34,3 %) av fallen framgick det inte i journalen om främre korsbandet var totalt eller partiellt rupturerat. I 61 (91 %) av fallen förekom osteoartrit i leden och i 6 (9 %) av fallen osteokondros. Av de 58 hundarna var det 20 (34 %) som journalfördes som överviktiga vilket motsvarade 23 operationer. Detta eftersom några av hundarna opererade båda knäna men vid olika tillfällen. Hundarna räknades som överviktiga dels om de beskrivits som överviktiga i journalen eller om de hade ett Body Condition Score (BCS) på 7 eller mer.

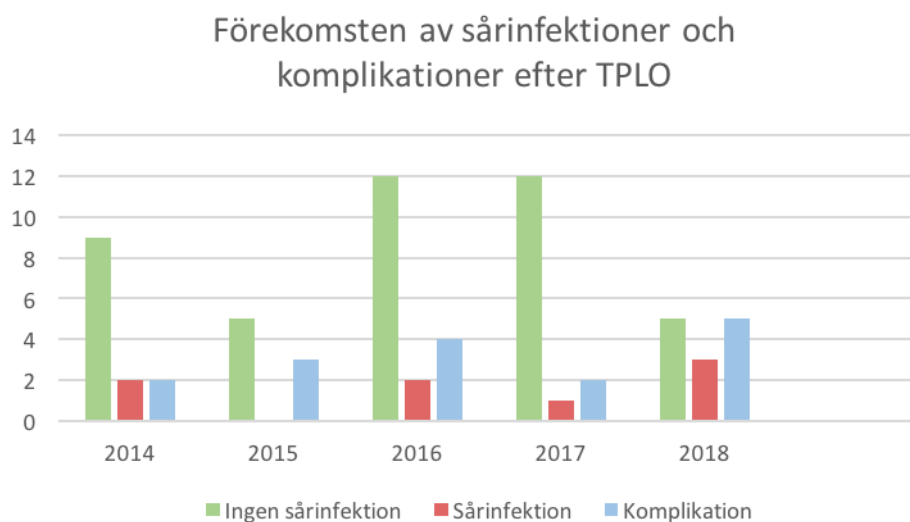
Medeltemperaturen av lägsta registrerad kroppstemperatur under operation var 36,5°C. Den lägsta registrerade kroppstemperaturen under en operation var 33,7°C och den högsta var 38,5°C. Medelvärdet på anestesilängden, från induktion till

extubering, var 296 minuter. Kortaste anestesi var 210 minuter, men då hade artroskopin gjorts vid ett tidigare tillfälle. Längsta registrerade anestesidurationen var 405 minuter.

Det noterades att röntgenundersökningar vanligtvis gjordes 1 till 2 gånger efter operationen, oftast 4 och 8 veckor postoperativt. I vissa fall gjordes fler undersökningar då det uppstod komplikationer eller fanns misstanke om komplikationer. Det var också vanligt att djurägarna valde att besöka rehabiliteringsavdelningen på UDS och den vanligaste rehabiliteringsmetoden var vattentrask. En del djurägare valde att besöka andra kliniker för att rehabilitera hunden och vissa valde att bara rehabilitera hunden hemma eller inte alls.

## 5.2 Utfallet efter operationerna

År 2014 utfördes 13 TPLO, varav 2 postoperativa sårinfektioner uppstod och i ytterligare 2 fall skedde någon form av postoperativ komplikation. Åtta operationer utfördes år 2015 och då upptäcktes inga postoperativa sårinfektioner, men 3 postoperativa komplikationer journalfördes. År 2016 uppstod 2 sårinfektioner av 18 operationsfall och ytterligare 4 postoperativa komplikationer upptäcktes. Femton TPLO genomfördes 2017 varav 1 postoperativ sårinfektion blev påvisad och 2 andra komplikationer konstaterades. År 2018 journalfördes 3 postoperativa sårinfektioner och även 5 postoperativa komplikationer av 13 operationer. (se figur 2)



Figur 2. Fall där sårinfektioner inte utvecklades, där sårinfektioner utvecklades och där andra komplikationer uppstod efter TPLO på UDS under åren 2014-2018

Av de 67 operationsfall som ingick i studien var det 8 (12 %, CI 0,06-0,22) som fick en postoperativ sårinfektion (se figur 2). Två av infektionerna klassificerades som ytliga, 1 som djup och övriga 5 som intraabdominell/organinfektion. Av de 5 hundar som hade intraabdominell/organinfektion var det 1 som hade en infektion i leden, 2 som fick osteomyelit, 1 som hade en misstänkt osteomyelit och 1 som hade en misstänkt infektion där informationen i journalen inte var tillräcklig för att avgöra vilken slags infektion det rörde sig om. Nedan följer en beskrivning av alla 8 fall där en postoperativa sårinfektion uppstod efter TPLO vid UDS under 2014-2018.

Infektionen hos hund 1 klassificerades som intraabdominell/organinfektion. Hunden kom in akut efter 21 dagar postoperativt och hade symptomen feber, svullnad, värme och palpationsömheter över knät. C-reaktivt protein (CRP) var högt och på röntgen sågs tecken på misstänkt osteomyelit. Bakterieodling på ledvätskan visade sig vara negativ. Hunden fick Cefalotin intravenöst under tiden den var inneliggande på djursjukhuset. Den fick sedan Cefalexin utskrivet som senare byttes ut till Klindamycin. Hunden fick antibiotika i totalt 6 veckor och blev återställd efter behandlingen. (Tabell 1)

Hund 2 fick en ytlig postoperativ sårinfektion som diagnostiserades 15 dagar postoperativt. Symtom på infektion var rodnad vid styggen, svullnad vid operationssåret samt att hunden inte ville stödja på benet. Ett prov från huden togs där resultatet visade sparsam tillväxt av *Staphylococcus pseudintermedius*. Cefalexin gavs i 7 dagar. (Tabell 1)

Hos hund 3 uppstod en postoperativ sårinfektion efter 5 dagar som diagnostiserades när osteomyelit fastställdes vid obduktion. Det framgick ej i journalen om hunden fick någon antibiotika. Symtomen vid dag 5 var feber och värme över knät. Vid 1 månad vätskade sig såret och vid 2 månader togs bakterieprov på sårvätskan. Provsvaret visade på sparsam växt av *Staphylococcus pseudintermedius*. Det saknades information i journalen om huruvida provsvaret lämnades ut till djurägaren eller ej. (Tabell 1)

Tabell 1. Journalförda postoperativa sårinfektioner efter TPLO hos hund 1-3

	Hund 1	Hund 2	Hund 3
<b>År</b>	2014	2014	2016
<b>Anestesilängd (min)</b>	315	370	260
<b>Antal ggr ab administrerades intraoperativt</b>	2	3	3
<b>Lägsta temperatur (°C)</b>	Framgick ej	34,4	38,5
<b>Tid till symtom på infektion (dagar)</b>	21	15	5
<b>Typ av infektion</b>	Intraabdominell/ organ	Ytlig	Intraabdominell/ organ
<b>Antibiotikabehandling</b>	Cefalotin Cefalexin Klindamycin	Cefalexin	Framgick ej
<b>Bakterie</b>	Neg. baktodling i leden	<i>Staphylococcus Pseudintermedius</i>	<i>Staphylococcus Pseudintermedius</i>
<b>Implantatet avlägsnat inom 90 dagar</b>	Nej	Nej	Nej

Hund 4 hade symtomen purulent vätskande sår, hälta och svullnad över knät 9 dagar postoperativt. Hunden hade ingen feber så infektionen klassificerades därför som ytlig. Bakterieprov togs på sårsekretet och måttlig tillväxt av *Pasteurella canis* kunde påvisas. Hunden fick Cefalexin utskrivet i 14 dagar. (Tabell 2)

Infektionen hos hund 5 klassificerades som en intraabdominell/organinfektion. Hunden kom in akut 30 dagar efter operationen och var då blockhalt och hade feber. Hunden var lindrigt varm över knäet och reagerade vid palpation över plattan. CRP mättes och visade sig vara högt. Leden spolades två gånger och hunden fick Cefalotin intravenöst i 2 dagar. I samband med ledspolningen togs ett prov från ledvätskan. Resultatet från odlingen på ledvätskeaspiratet var sparsam tillväxt av

*Staphylococcus spp.* När hunden blev utskriven fick den Cefalexin i 21 dagar. (Tabell 2)

Hos hund 6 uppstod en postoperativ sårinfektion efter 4 dagar. Hunden kom in akut med feber samt ett vätskande operationssår. Infektionen bedömdes som djup då hunden hade feber, svullnad och tillväxt av *Staphylococcus pseudintermedius* i sårvätskan. Hunden fick Cefalexin i 14 dagar och var helt återställd vid sitt 3 veckors-återbesök. (Tabell 2)

Tabell 2. Journalförda postoperativa sårinfektioner efter TPLO hos hund 4-6

	Hund 4	Hund 5	Hund 6
<b>År</b>	2016	2017	2018
<b>Anestesilängd (min)</b>	230	255	Framgick ej
<b>Antal ggr ab administrerades intraoperativt</b>	2	3	2
<b>Lägsta temperatur (°C)</b>	36,2	36,1	37,1
<b>Tid till symtom på infektion (dagar)</b>	9	30	4
<b>Typ av infektion</b>	Ytlig	Intraabdominell/ organ	Djup
<b>Antibiotikabehandling</b>	Cefalexin	Cefalotin Cefalexin	Cefalexin
<b>Bakterie</b>	<i>Pasteurella canis</i>	<i>Staphylococcus Spp</i>	<i>Staphylococcus Pseudintermedius</i>
<b>Implantatet avlägsnat inom 90 dagar</b>	Nej	Nej	Nej

Hund 7 kom tillbaka 5 dagar efter operationen med feber, hälta, svullnad och blodblandad vätska rinnande från såret. Hunden blev inskriven i 3 dagar och fick då Cefalotin intravenöst. Sparsam tillväxt av *Staphylococcus aureus* påvisades i odlingen av seromet, men var negativt i leden. Efter 24 dagar kom hunden in akut igen med blockhälta och svullet knä. Hunden hade då stått på Cefalexin i 18 dagar. Efter 29 dagar röntgades hunden och misstanke om osteomyelit uppstod. Efter 75 dagar opererades implantatet bort. Odling på implantatet visade då enstaka tillväxt

av meticillinresistent *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP). Infektionen klassificerades som en intraabdominell/organinfektion. Hunden blev återställd efter att implantatet hade tagits bort.

Infektionen hos hund 8 upptäcktes 33 dagar postoperativt då benet röntgades och ett område med nedsatt röntgentäthet sågs på bilderna och fallet klassificerades därför som en intraabdominell/organinfektion. Ytterligare tecken på infektion var svullnad och ökad ledfyllnad. Celalexin sattes in i 14 dagar efter röntgenundersökningen och hunden blev då återställd. (Tabell 3)

Tabell 3. Journalförda postoperativa sårinfektioner efter TPLO hos hund 7 och 8

	Hund 7	Hund 8
År	2018	2018
Anestesilängd (min)	251	360
Antal ggr ab administrerades intraoperativt	3	3
Lägsta temperatur (°C)	36,6	36,9
Tid till symtom på infektion (dagar)	5	33
Typ av infektion	Intraabdominell/ organ	Intraabdominell/ organ
Antibiotikabehandling	Cefalotin Cefalexin	Cefalexin
Bakterie	<i>Staphylococcus Aureus</i> (serom) MRSP (implantat)	Ingen odling gjordes
Implantatet avlägsnat inom 90 dagar	Ja, efter 75 dagar	Nej



### 5.3 Övriga komplikationer

Förutom de 8 fall som diagnosticerats med en postoperativ sårinfektion uppstod en komplikation efter 16 andra operationer (se figur 3). Fallen där en lindrig svullnad uppstod några dagar postoperativt räknades inte med i resultatet eftersom det bedömdes vara en så pass mild komplikation att den negativa inverkan på djuret var liten.

Komplikationerna delades in i undergrupper efter olika faktorer som var karakteristiska för de respektive fallen:

- *Sårinfektion kunde ej uteslutas, men blev aldrig fastställd*
- *Antibiotika gavs i förebyggande syfte*
- *Komplikation som inte var en infektion och hunden fick ingen antibiotika*
- *Fick antibiotika, men bakterieodlingen visade sig sedan vara negativ*

#### *Sårinfektion kunde ej uteslutas, men blev aldrig fastställd*

Två komplikationer klassificerades som ”sårinfektion kunde ej uteslutas, men blev aldrig fastställd” (se figur 3). En komplikation som uppstod i ett fall var en svullnad som uppkom 40 dagar postoperativt. Vid röntgenundersökningen upptäcktes det att en skruv förflyttat sig. Hunden behandlades med antibiotika i 28 dagar då osteomyelit inte kunde uteslutas. Hundens knä var fortfarande svullet vid återbesöket efter 2,5 månader. Eftersom hunden ej mådde bra vid 90 dagar lästes journalen vidare för att få klarhet i huruvida det rörde sig om en postoperativ sårinfektion eller ej. Det visade sig att fyra månader efter TPLO:n så opererades den problematiska skruven bort, men vid odling fanns ingen bakterietillväxt. Hunden blev bra efter att skruven opererades bort.

Den andra hunden hade en ödematös svullnad vid ett återbesök 89 dagar postoperativt. Hunden blev därför kategoriserad i gruppen komplikationer då den inte var återställd inom det bestämda tidsintervallet. Samtidigt så fanns det ingen mer indikation på att det skulle vara en infektion vid den tidpunkten och det togs inget prov för bakterieodling på ödemet. Även den här hundens journal studerades vidare. Det uppstod ett öppet sår i knät 5 månader postoperativt. Implantatet opererades då bort och det fanns positiv bakterietillväxt på implantatet, men ingen ytterligare antibiotika sattes in efter den operationen.

#### *Antibiotika gavs i förebyggande syfte*

Nästa underkategori av komplikationerna var två fall där hundarna fick antibiotika i förebyggande syfte (se figur 3). I det ena fallet var det en hund som hade ett glipande sår vid hemgång som suturerades om och hunden fick antibiotika utskrivet

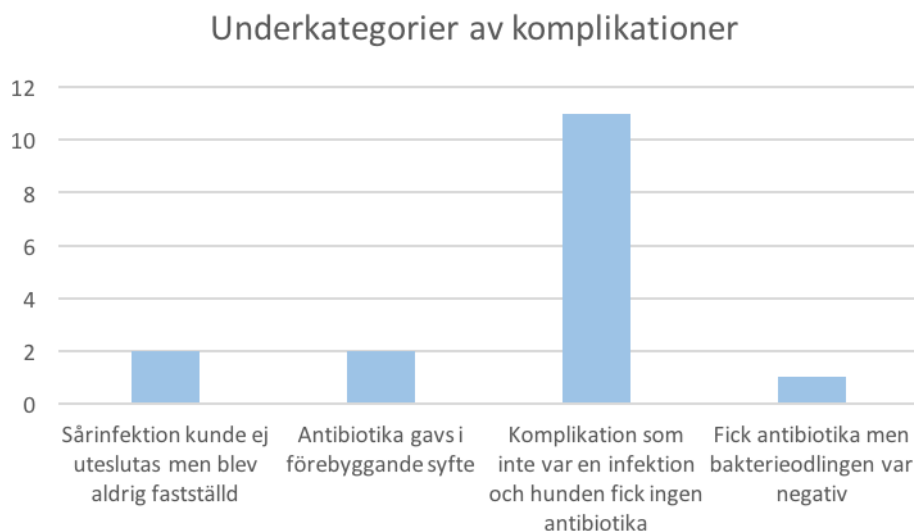
i 5 dagar. Den andra hunden hade en anamnes av att vara infektiöskänslig och att ha känslig hud. Hunden fick antibiotika utskrivet i 14 dagar. Det framgick inte i journalen om hunden fick antibiotika på grund av att den fick sår efter klippningen, som nämndes vid senare återbesök, eller på grund av sin historia av att vara infektiöskänslig.

#### *Komplikation som inte var en infektion och hunden fick ingen antibiotika*

Elva fall kategoriserades som ”komplikation som inte var en infektion och hunden fick ej antibiotika” (se figur 3). Komplikationerna som uppstod var frakturer i fibula, vätskefyllda bölder vid hasen, serom, misstänkt brännskada, fria metallfragment från operationen eller att hunden inte var återställd vid sitt sista återbesök.

#### *Fick antibiotika, men bakterieodlingen visade sig sedan vara negativ*

Det sista fallet var ett fall där hunden fick antibiotika på grund av misstänkt postoperativ sårinfektion (se figur 3). En bakterieodling gjordes där bakterietillväxten visade sig vara av ej klinisk betydelse. Hunden fick ingen ytterligare antibiotika utskriven.



Figur 3. Underkategorier av komplikationer som ej klassificerades som sårinfektioner

## 5.4 Postoperativa sårinfektioner beskrivet i litteraturen

### 5.4.1 Förekomst av postoperativa sårinfektioner och riskfaktorer

Turk, Singh och Weese (2015) gjorde en prospektiv kohortstudie där de undersökte förekomsten av postoperativa sårinfektioner. Totalt ingick 846 hundar som opererades under åren 2010-2011. Ett annat syfte med studien var att undersöka riskfaktorer associerade med postoperativa sårinfektioner. De kom fram till att 7 av 93 (7,5 %) hundar som genomgick TPLO utvecklade postoperativa sårinfektioner. Förekomsten av sårinfektioner efter samtliga operationer på djursjukhuset, där studien gjordes, var däremot bara 3 % (26/846). TPLO identifierades därför som en riskfaktor för utvecklandet av en postoperativ sårinfektion. Även hypotension och användning av implantat ökade risken för sårinfektioner.

I en retrospektiv kohortstudie gjord av Lopez *et al.* (2018) undersöktes olika faktorer som kunde utgöra en risk för utvecklandet av en postoperativ sårinfektion. Faktorer som undersöktes var bland annat anestesi-längd, kroppsvikt, ras, högsta och lägsta kroppstemperatur under operationen, under vilken månad operationen utfördes och huruvida menisken opererades bort eller ej. I studien ingick 320 hundar som tillsammans genomgått 405 TPLO under åren 2007-2015. Enligt resultatet från studien var det rasen schäfer som innebar den största riskfaktorn för att hunden skulle drabbas av en postoperativ sårinfektion. Andra riskfaktorer som identifierades var att en oerfaren kirurg utfört ingreppet, att menisken avlägsnats, att hunden vägde mer eller att operationen utförts under månaderna juni, juli eller augusti. En postoperativ sårinfektion uppstod i 34 fall av de 405 (8,4 %) TPLO som utfördes.

En annan retrospektiv studie utförd av Frey *et al.* (2010) hade som syfte att undersöka incidensen av postoperativa sårinfektioner/inflammationer, efter operationer utförda på grund av korsbandsskada. De undersökte även potentiella riskfaktorer för utvecklandet av sårinfektioner/inflammationer efter operationerna. Sammanlagt utfördes 902 knäledsoperationer under åren 2005-2006, varav 406 var TPLO. Resultatet från studien var att en postoperativ sårinfektion/inflammation uppstod i 34 fall av 406 (8,4 %) TPLO. Risken att drabbas av en postoperativ sårinfektion var högre hos de hundar som genomgått en TPLO jämfört med övriga knäledsoperationer där korsbandsskadan åtgärdades extrakapsulärt. Hundar som fick antibiotika postoperativt hade mindre risk att få en postoperativ sårinfektion jämfört med de hundar som inte fick någon antibiotika postoperativt.

Även Stine, Odum och Mertens (2018) gjorde en retrospektiv kohortstudie där 811 TPLO hade utförts på 703 hundar under åren 2006-2014. Syftet med deras studie var att undersöka hur ett striktare operationsprotokoll för TPLO påverkade

uppkomsten av implantatassocierade sårinfektioner. Det striktare protokollet innebar att antibiotika gavs oftare både intra- och postoperativt, suturmaterialet, operationsdukarna och handskarna byttes ut och att kirurgiska häftklamrar slutade användas. Implantatassocierade sårinfektioner uppstod efter 26 av 811 (3,2 %) utförda TPLO. Hundar, med komplikationer som klassificerades som ytliga på grund av dermatit, serom, vätskande sår och svullnad, uteslöts från studien. Innan operationsprotokollet ändrades avlägsnades implantatet i 24 fall av 282 (8,5 %) TPLO. Efter ändringen av protokollet opererades 7 implantat bort efter 529 (1,3 %) TPLO. Förekomsten av implantatassocierade infektioner sjönk från 7,4 % (21/282) till 0,94 % (5/529) efter att det striktare operationsprotokollet hade införts.

Gallagher och Mertens (2012) undersökte förekomsten av implantat som behövde opereras bort efter TPLO och hur många av dem som hade bakterietillväxt. Även den här studien var en retrospektiv fallstudie med 255 hundar som tillsammans genomgått 282 TPLO under åren 2006-2008. Efter 24 operationer (8,5 %) krävdes en ny operation där implantatet togs bort. Hos 21 av de 282 fallen (7,4 %) visade sig orsaken vara en infektion som påvisades efter provtagning av implantatet.

I en studie gjord av Fitzpatrick och Solano (2010) undersökte författarna förekomsten av komplikationer efter TPLO. I studien ingick 1000 hundar som hade opererats mellan 2004-2009. En postoperativ komplikation av något slag uppstod hos 148 hundar (14,8 %) varav 66 fall (6,6 %) var postoperativa sårinfektioner. Exempel på komplikationer som uppstod var efterföljande meniskskada, serom, borttagning av implantatet, fortsatt hålta, svullnad i leden och nedsatt rörelse i knäleden.

#### 5.4.2 Arbetets resultat jämfört med litteraturen

Resultatet från det här kandidatarbetet var att en postoperativ sårinfektion efter TPLO uppstod i 12 % (CI 0,06-0,22) av operationsfallen. Infektionsförekomsten efter TPLO, som fanns beskriven i den litteratur som granskades, låg mellan 0,94 % och 8,4 % (Frey *et al.* 2010; Lopez *et al.* 2018; Stine, Odum & Mertens 2018). Den studien som hade 0,94 % infektionsförekomst fick det låga antalet infektioner efter att de hade förbättrat sitt operationsprotokoll för TPLO (Stine, Odum & Mertens 2018). Tre av de studier som granskades använde sig av kriterier för att definiera postoperativa sårinfektioner som liknade de som användes i det här arbetet (Fitzpatrick & Solano 2010; Lopez *et al.* 2018; Turk, Singh & Weese 2015). De kom fram till att infektionsförekomsten efter TPLO var 6,6-8,4 %, vilket låg inom konfidensintervallet från det här kandidatarbetet.

## 5.5 Riskfaktorer

### 5.5.1 Hypotermi som möjlig riskfaktor

Beal, Brown och Shofer (2000) gjorde en studie på 777 hundar och katter som opererats mellan 1995-1996. Författarna undersökte om längden på anestesin och hypotermi påverkade infektionsförekomsten i rena sår. Kroppstemperaturen registrerades preoperativt på morgonen innan operationen samt postoperativt vid tidpunkten för extuberingen. Även skillnaden mellan den preoperativa temperaturen och den lägsta kroppstemperaturen registrerades. I studien definierades hypotermi som en kroppstemperatur lägre än 37,8°C. De kom fram till att medelvärdet på den lägsta registrerade temperaturen var aningen lägre hos djur som fick en postoperativ infektion men skillnaden var inte statistiskt signifikant.

Flores-Maldonado, Medina-Escobedo, Ríos-Rodríguez och Fernández-Domínguez (2001) kom däremot fram till att mild perioperativ hypotermi utgjorde en ökad risk för postoperativa sårinfektioner på människor. Studien var en prospektiv kohortstudie med 290 patienter. Totalt fick 20 patienter (7,6 %) en postoperativ sårinfektion. Av de 156 patienter med hypotermi fick 18 (11,5 %) en postoperativ sårinfektion och av 105 patienter med normal temperatur var det 2 (2 %) som fick en postoperativ sårinfektion.

I en annan studie gjord på människor visade det sig att 18 av 96 patienter som hade hypotermi utvecklade en postoperativ sårinfektion medan bara 6 av 104 patienter som inte hade hypotermi under operationen gjorde det. Slutsatsen kunde dras att hypotermi kunde öka risken för postoperativa sårinfektioner och orsaka fördröjd läkning. (Kurz, Sessler & Lenhardt 1996)

### 5.5.2 Förlängd anestesitid som möjlig riskfaktor

Beal, Brown och Shofer (2000) fick i sin studie resultatet att förlängd anestesitid innebar en signifikant större risk för postoperativa sårinfektioner. De kom fram till att risken för postoperativ sårinfektion ökade med 0,5 % för varje extra minut anestesitid efter en 60 minuters operation. Medellängden för anestesin för de hundar och katter som drabbades av en infektion var 211,4 minuter. För de hundar och katter som inte fick en infektion var medellängden på anestesin 176,7 minuter.

Även resultatet från en studie gjord av Lopez et al. (2018) visade att längre anestesitid ledde till ökad risk för postoperativa sårinfektioner. Medellängden för anestesin vid TPLO var 280 minuter i studien. De undersökte även kirurgen som riskfaktor för postoperativa sårinfektioner och kom fram till att den mest erfarna kirurgens operationer var 21 minuter kortare än de andra kirurgernas. Oddsen för

utvecklandet av en postoperativ sårinfektion var signifikant högre då operationen utförts av en mer oerfaren kirurg. Fitzpatrick och Solano (2010) fann dock inget samband mellan anestesisitiden och förekomsten av postoperativa sårinfektioner i sin studie. Medeltalet för anestesisitiden var i deras studie 180 minuter. Inte heller Frey et al. (2010) kunde hitta något samband. Medellängden för deras anestesisitid vid TPLO var 125 minuter.

### 5.5.3 Riskfaktorer undersökta i arbetet

Inget samband mellan hypotermi och ökad risk för postoperativ sårinfektion kunde påvisas i det här arbetet. Hos 6 fall av 8 (75 %) med sårinfektion hade hunden en lägsta registrerad kroppstemperatur någon gång under operationen som var under 37,8°C och bedömdes därmed hypotermisk. Av samtliga operationsfall hade 60 (90 %) hypotermi någon gång under operationen. Medelvärde på den lägsta registrerade temperaturen var 37,0°C hos de hundar som fick en infektion och 36,4°C hos de övriga hundarna men skillnaden var inte statistiskt signifikant. Det framgick inte heller i journalerna hur länge hundarna hade den lägsta registrerade kroppstemperaturen. Det gick därför inte att påvisa hypotermi som en riskfaktor.

Det gick inte heller att påvisa något samband mellan längden på anestesi och risken för att utveckla en postoperativ sårinfektion, utifrån den data som hade samlats in. Medellängden för anestesi hos de hundar som utvecklade en postoperativ sårinfektion var 291 minuter och för övriga hundar var medellängden på anestesi 297 minuter.

Då inget samband kunde påvisas mellan hypotermi respektive förlängd anestesisitid och postoperativa sårinfektioner, undersöktes även andra möjliga riskfaktorer. Det kunde inte hittas något samband mellan tidpunkt på året respektive ansvarig personal och de postoperativa sårinfektionerna. I de fall där en postoperativ sårinfektion upptäcktes var medelvikten 39,3 kg. I de fall där varken en postoperativ infektion eller komplikation upptäcktes var medelvikten 36,1 kg. Skillnaden mellan de här gruppernas medelvikt var dock inte statistiskt signifikant. Fyra av 8 (50 %) fall där en postoperativ sårinfektion uppstod journalfördes som överviktiga. Hos de hundar som inte fick en postoperativ sårinfektion var det 32 % (19/59) som var överviktiga. Skillnaden var inte statistiskt signifikant.

## 6 Diskussion

### 6.1 Metoddiskussion

Från början hade vi valt att studera varje enskilt fall 60 dagar postoperativt. Tidsintervallet 60 dagar valdes eftersom postoperativa sårinfektioner efter TPLO hade uppstått inom den tiden i de artiklar som vi läst. Vi insåg, redan efter att ha läst de första journalerna, att det var för kort tid och ändrade tidsintervallet till 90 dagar. Enligt Horan, Andrus och Dudeck (2008) kan en intraabdominell/organinfektion uppstå upp till ett år efter operationen då ett implantat har använts. Om hunden var återställd vid 90 dagar slutade vi läsa patientens journal. I några fall var hundarna inte alls återställda vid 90 dagar och då läste vi vidare de journalerna. Det visade sig då att några implantat opererades bort efter 5-15 månader postoperativt. Det var tyvärr inte möjligt för oss att förlänga tidsintervallet ytterligare på grund av kandidatarbetets tidsbegränsning. Detta ledde till att vissa postoperativa sårinfektioner kan ha missats då de kan ha uppkommit utanför tidsintervallet.

En nackdel med den här metoden var att ibland saknades information i journalerna eller så var informationen felaktig. Exempelvis stod det inte i journalen till hund 2 om den fick någon antibiotika eller om provsvaren hade lämnats ut till djurägaren eller ej (Tabell 1). I ett annat fall (hund 5) stod det i journalen att induktionstiden var senare än operationsstart (Tabell 2). Det gjorde att det inte gick att studera fallet i relation till frågeställningen om anestesilängden och ökad risk för postoperativ sårinfektion.

Vi hade ett litet urval i vårt arbete medan de studier vi jämfört vårt resultat med har haft många fler hundar. Som vi nämnt tidigare hade vi inte möjlighet att förlänga tidsspannet och därmed inkludera hundar från tidigare år. Det ville vi inte heller på grund av att vi valde 2014 som startår då vi hoppades att journalföringen skulle ha blivit striktare då eftersom Statens jordbruksverks föreskrifter om operativa ingrepp samt skyldigheter för djurhållare och för personal inom djurens hälso- och sjukvård

(SJVFS 2013:41) hade börjat gälla då. En tidigare djursjukskötarestudent skrev ett examensarbete om förekomsten av postoperativa sårinfektioner efter ovariehysterektomi på friska tikar. I det arbetet studerades journaler från åren 2010-2016 på UDS (Wiss 2017). I hennes arbete syntes det tydligt att rutinerna kring journalförandet på djursjukhuset förbättrades efter 2014.

En fördel med att litteratursökningar gjordes inom det här ämnet var att det fanns relativt många studier om TPLO och förekomsten av postoperativa sårinfektioner. Det var svårare att hitta material för att besvara våra frågeställningar kring riskfaktorerna. Till exempel visade det sig vara svårt att hitta veterinärmedicinska studier där hypotermi undersöktes som riskfaktor för sårinfektioner. En del studier har gjorts på människor men det är svårt att säga om resultaten även kan tillämpas på djursjukvården. En fördel med att retrospektivt studera fall, var att vi fick tillgång till många journaler på samma gång och att det gick relativt snabbt att ta del av all information.

Om vi hade gjort om arbetet hade det varit intressant att studera fler journaler för att öka chansen att påvisa riskfaktorer. Det hade även varit fördelaktigt att studera journalerna fram till ett år efter operationen och undersökt andra möjliga riskfaktorer såsom hypotension. Precis som hypotermi och anestesilängd är hypotension en parameter som en djursjukskötare har möjlighet att kontrollera och påverka under operationen

## 6.2 Resultatdiskussion

Som vi nämnde i inledningen orsakar postoperativa sårinfektioner lidande för individen, men de har även andra negativa konsekvenser. De påverkar ekonomin negativt för djurägaren och kan även påverka djurägarens uppfattning om kvaliteten på djursjukvården. På så sätt kan de även ha en negativ inverkan på djursjukhusets rykte och ekonomi. Det kräver även att personalen lägger tid på de här patienterna som annars hade kunnat användas för att vårda andra sjuka djur. Genom att identifiera riskfaktorer är det lättare att förebygga postoperativa sårinfektioner och på så sätt minska antibiotikaanvändningen. Minskad antibiotikaanvändning är i sin tur en viktig del i arbetet mot antibiotikaresistens.

### 6.2.1 Klassificering av postoperativa sårinfektioner

Resultatet från det här arbetet visade att totalt uppstod 24 postoperativa komplikationer efter 67 TPLO. Mindre komplikationer såsom lindring svullnad eller rodnad vid stygnen räknades ej med. Av komplikationerna bedömdes 8 stycken som en postoperativ sårinfektion. Det var 2 fall utöver de här 8 fallen som eventuellt



kan räknas in som postoperativa sårinfektioner. Anledningen till att det första fallet inte kategoriserades som sårinfektioner var att det fanns andra faktorer än en bakteriell infektion som bedömdes ha orsakat problemet. Hos den andra hunden uppstod problemet utanför vårt bestämda tidsintervall. Dessutom blev ingen av hundarna bra på den antibiotikabehandling de fick utan först när implantaten opererades bort vid 4 respektive 5 månader. Hade de här två komplikationerna räknats som faktiska postoperativa sårinfektioner hade infektionsförekomsten ökat till 15 %.

En utmaning med det här kandidatarbetet var att bestämma hur alla postoperativa komplikationer skulle klassificeras. Orsaken var att det i några av journalerna inte framgick att hundarna hade fått diagnosen fastställd utan att det endast fanns misstanke om infektion. Inledningsvis hade vi bestämt att infektionerna skulle räknas som en infektion endast om det gjordes en bakterieodling där bakterietillväxt konstaterades. Vi insåg sedan att det var en för snäv definition av en postoperativ infektion. Detta på grund av att osteomyeliter enligt Dreimanis<sup>3</sup> sällan diagnostiseras med hjälp av biopsi, utan oftast ställs med hjälp av röntgen och fastställs genom odling på bortplockade implantat. Han menar dock att i de fall där hunden haft en misstänkt osteomyelit och sedan blivit bra efter antibiotikabehandling bör komplikationen betraktas som en postoperativ sårinfektion. Det här ledde till att två fall som tidigare klassificerats som komplikationer istället blev klassificerade som infektioner. Hade de här fallen inte räknats som infektioner hade infektionsförekomsten sjunkit till 9 %.

### 6.2.2 Svårigheter med att jämföra resultatet med litteraturen

Det var svårt att jämföra förekomsten av sårinfektioner mellan de olika studierna och vårt resultat. Anledningen var att definitionen av postoperativa sårinfektioner och komplikationer skiljde sig åt i studierna. De hade också olika syften och undersökte inte samma riskfaktorer vilket gjorde det ännu svårare att jämföra dem. Stine, Odum och Mertens (2018) undersökte endast hur många implantatassocierade infektioner som uppstod och exkluderade ytliga infektioner från resultatet. De hade även den lägsta förekomsten (0,94 %) av postoperativa sårinfektioner och fick det låga förekomsten efter att de ändrat operationsprotokollet för TPLO. Gallagher och Mertens (2012) undersökte däremot hur många implantat som måste opereras bort medan Fitzpatrick och Solano (2010) inte inkluderade alla fall där implantatet måste opereras bort i sitt resultat. Frey et al. (2010) undersökte förekomsten av både infektion och inflammation och hade därför en bredare definition av postoperativa komplikationer. Det här, i samband med det breda konfidensintervallet från

---

3. Kristoffer Dreimanis, veterinär i hygiengruppen på UDS, e-post 2019-04-09

resultatet av infektionsförekomsten i det här arbetet, gjorde det svårare att jämföra infektionsförekomsten.

### 6.2.3 Hypotermi och förlängd anestesi­längd

Ett syfte med det här arbetet var att undersöka om hypotermi respektive förlängd anestesi­tid kunde påvisas som riskfaktorer till utvecklandet av postoperativa sårinfektioner. Det gick inte att påvisa något sådant samband utifrån den data som samlades in. Då den bestämda gränsen för hypotermi var relativt hög, kontrollerades datan igen med en lägre gräns för hypotermi. Inte heller då kunde någon skillnad ses angående förekomsten av postoperativa sårinfektioner mellan gruppen med hypotermi och gruppen utan. Något som var intressant var att den lägsta registrerade medeltemperaturen hos gruppen med hundar som fått en postoperativ sårinfektion var högre än hos de hundar som inte hade det. Skillnaden var emellertid inte statistiskt signifikant och det är möjligt att den berodde på slumpen.

Resultaten kring sambandet mellan hypotermi och postoperativa sårinfektioner skilde sig åt i litteraturen beroende på om studien var utförd på människor eller på djur. I två studier på människor var resultatet att hypotermi utgjorde en ökad risk för postoperativa sårinfektioner (Flores-Maldonado *et al.* 2001; Kurz, Sessler & Lenhardt 1996). De studier som var gjorda på djur kom dock fram till att hypotermi inte ökade risken för sårinfektioner (Beal, Brown & Shofer, 2000; Frey *et al.* 2010). Det är möjligt att hypotermi har en annan effekt på människor än på djur. Utifrån den metod vi använde i vårt arbete vet vi inte hur länge de hundar med hypotermi hade den lägsta kroppstemperaturen under operationen. Därför hade det varit bättre att använda en annan metod för att kunna studera hypotermi som en riskfaktor.

Det saknades information kring anestesi­tiden i ett av de 6 fallen där en postoperativ sårinfektion hade uppstått. Inget annat samband kunde hittas kring fallen och tänkbara riskfaktorer såsom årstid, kirurg, vikt, ålder eller andra hälsoproblem. Utifrån resultaten från tidigare studier, som har undersökt riskfaktorer för postoperativa sårinfektioner, så har förlängd anestesi­tid påvisats som en riskfaktor för infektion. (Beal, Brown & Shofer. 2000; Lopez *et al.* 2018) Samtidigt finns det studier som motstrider de resultaten. Varken Frey *et al.* (2010) eller Fitzpatrick och Solano (2010) fann något samband mellan anestesi­tiden och förekomsten postoperativa sårinfektioner i sina studier. De studier som kom fram till att anestesi­tiden inte utgjorde en risk för utvecklandet av postoperativa sårinfektioner hade kortare medellängd på anestesi­tiden, jämfört med de som fick resultaten att förlängd anestesi­tid var en riskfaktor. Orsaken till att vi inte såg något samband mellan anestesi­längden och ökad risk för infektion, även fast operationerna

i vår studie var så pass långa som de var, skulle kunna vara att urvalet i vår studie var mycket mindre än i de andra studierna.

#### 6.2.4 Återbesök och rehabilitering

I det här arbetet noterades det att det var stor skillnad på hur många återbesök på UDS varje hund kom på. De flesta hade minst 3 återbesök, antingen hos veterinären eller rehabiliteringspersonalen. Vanligtvis togs röntgenbilder 4 veckor postoperativt och ibland även efter 8 och 12 veckor. Några hundar gjorde inte alla sina återbesök på UDS utan vara bara där 1-2 gånger. Det var bara en hund som aldrig kom tillbaka på något typ av återbesök. Den opererades på båda benen med drygt ett års mellanrum. När den kom för att operera andra benet konstaterades det att den hade återhämtat sig bra efter första operationen. I några av journalerna stod det att journalkopior hade skickats till andra kliniker. Det är möjligt att någon av hundarna drabbades av en komplikation eller infektion som inte journalförts om djurägarna valt att besöka en annan klinik.

#### 6.2.5 Antibiotikaanvändning i samband med TPLO

Enligt Sveriges veterinärförbund (2009) är ökningen av antibiotikaresistens ett av de stora hoten mot framtida folk- och djurhälsa eftersom antibiotika ofta är ett läkemedel som räddar liv. Även World Health Organization (2015) skriver att antibiotikaresistensen är ett ökande problem som är en av största globala utmaningarna för folkhälsan i dagsläget. På UDS gavs antibiotika intraoperativt till alla hundar förutom en, där det ej framgick i journalen om hunden hade fått det eller inte. Eftersom rutinerna på UDS enligt Dreimanis<sup>4</sup> är att alla hundar som genomgår TPLO ska få antibiotika intraoperativt, är det rimligt att anta att hunden fick antibiotika men att det blivit en miss i journalen. Som vi har nämnt tidigare i arbetet så är TPLO ej en indikation i sig att ge antibiotika intraoperativt utom i särskilda fall, enligt svfs och SVS:s antibiotikapolicy (Sveriges veterinärförbund 2009). I studien där operationsprotokollet skärptes innebar en av förändringarna att antibiotika gavs oftare intraoperativt (Stine, Odum & Mertens 2018). Det hade varit intressant att undersöka hur infektionsförekomsten hade sett ut om antibiotika inte administrerats alls utan endast hygienrutinerna hade ändrats. Å andra sidan innebär en infektion efter en operation där ett implantat lämnats kvar ibland att djuret måste sövas igen för att operera bort implantatet. Det medför i sin tur en högre risk för djurets hälsa och orsakar lidande för djuret. Vi tror att det här kan vara anledningen till att antibiotika fortfarande används i så stor uträckning under just den här typen

---

4. Kristoffer Dreimanis, veterinär i hygiengruppen på UDS, e-post 2019-04-09

av operation. På UDS används ändå mindre mängd antibiotika och bara intraoperativt jämfört med det som finns rapporterat i de studier vi har tittat på. I studier gjorda av Frey et al. (2010) och Fitzpatrick och Solano (2010) var det vanligt att antibiotika gavs postoperativt. Enligt Sveriges veterinärförbund (2009) har Sverige också kommit längre, jämfört med flera andra länder, när det kommer till restriktivitet med användningen av antibiotika.

#### 6.2.6 Förebyggandet av postoperativa sårinfektioner

Vi anser att det är viktigt att all djurhälsopersonal har stor kunskap om sårinfektioner samt känner till riskfaktorer och arbetar på ett sådant sätt att de förebyggs och upptäcks i god tid. En djursjukskötare kan påverka anestesi­längden genom att ha förberett allt innan djuret sövs och se till att arbeta på ett effektivt sätt preoperativt. Det är även viktigt med en tydlig kommunikation mellan djursjukskötaren och kirurgen så att hunden inte ligger sövd onödigt länge utan att kirurgen är redo så fort patienten ligger på operationsbordet.

En sak som noterades då journalerna lästes var att det inte fanns en specifik diagnoskod för postoperativa infektioner. Några av hundarna hade fått en diagnos där det framgick att hunden hade fått en komplikation men den specificerade inte vilken slags komplikation det var. Vissa hundar hade inte fått en diagnos alls som tydde på komplikation. Det gör det mer komplicerat att hitta de postoperativa sårinfektionerna genom att söka på diagnoskoder. Det här gör det svårare att få en uppfattning om hur infektionsförekomsten ser ut. Det begränsar också möjligheten att se samband mellan infektionerna samt möjligheterna att förebygga dem.

## 7 Konklusion

Sammanfattningsvis kan det konstateras att underlaget i det här arbetet var för litet för att säkra slutsatser skulle kunna dras. Det breda konfidensintervallet gjorde att det blev svårt att jämföra kandidatarbetets resultat angående förekomsten av postoperativa sårinfektioner med förekomsten beskriven i litteraturen. I arbetets resultat inkluderades alla typer av postoperativa sårinfektioner, medan det i andra studier endast undersöktes hur stor förekomsten av implantatassocierade infektioner var. Även det resulterade i att det blev besvärligt att jämföra förekomsten av postoperativa sårinfektioner. Arbetet är ändå en bra början då det behövs fler studier inom djursjukvården om postoperativa sårinfektioner och möjliga riskfaktorer. Utifrån den insamlade datan gick det inte att påvisa hypotermi och förlängd anestesitid som riskfaktorer för postoperativa sårinfektioner efter TPLO. Däremot finns det studier inom djursjukvården där förlängd anestesitid har påvisats som en riskfaktor för postoperativa sårinfektioner.

## Referenslista

- Attri, A.K. (2013). Antibiotic prophylaxis for preventing surgical site infection. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil University*, vol. 6 (4), s. 409.
- Beal, M.W., Brown, D.C. & Shofer, F.S. (2000). The effects of perioperative hypothermia and the duration of anesthesia on postoperative wound infection rate in clean wounds: A retrospective study. *Veterinary Surgery*, vol. 29 (2), ss. 123–127.
- Davis, A. (2009). Tibial Plateau Levelling Osteotomy (TPLO). *Veterinary Nursing Journal*, vol. 24 (3), ss. 27–29. DOI: <https://doi.org/10.1080/17415349.2009.11013074>.
- Fitzpatrick, N. & Solano, M.A. (2010). Predictive Variables for Complications after TPLO with Stifle Inspection by Arthrotomy in 1000 Consecutive Dogs. *Veterinary Surgery*, vol. 39 (4), ss. 460–474. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00663.x>.
- Flores-Maldonado, A., Medina-Escobedo, C.E., Rios-Rodríguez, H.M.G. & Fernández-Domínguez, R. (2001). Mild Perioperative Hypothermia and the Risk of Wound Infection. *Archives of Medical Research*, vol. 32 (3), ss. 227–231. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0188-4409\(01\)00272-7](https://doi.org/10.1016/S0188-4409(01)00272-7).
- Frey, T.N., Hoelzler, M.G., Scavelli, T.D., Fulcher, R.P. & Bastian, R.P. (2010). Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005-2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 236 (1), ss. 88–94.
- Gallagher, A.D. & Mertens, W.D. (2012). Implant Removal Rate from Infection after Tibial Plateau Leveling Osteotomy in Dogs. *Veterinary Surgery*, vol. 41 (6), ss. 705–711. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2012.00971.x>.
- Horan, T.C., Andrus, M. & Dudeck, M.A. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American Journal of Infection Control*, vol. 36 (5), ss. 309–332. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.03.002>.
- Humphreys, H. (2009). Preventing surgical site infection. Where now? *Journal of Hospital Infection*, vol. 73 (4), ss. 316–322. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.03.028>.
- Johnson, J.M. & Johnson, A.L. (1993). Cranial Cruciate Ligament Rupture. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 23 (4), ss. 717–733. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(93\)50078-5](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(93)50078-5).
- Kim, S.E., Pozzi, A., Kowaleski, M.P. & Lewis, D.D. (2008). Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*, vol. 37 (2), ss. 111–125. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2007.00361.x>.

- Kurz, A., Sessler, D.I. & Lenhardt, R. (1996). Perioperative Normothermia to Reduce the Incidence of Surgical-Wound Infection and Shorten Hospitalization. *New England Journal of Medicine*, vol. 334 (19), ss. 1209–1216. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJM199605093341901>.
- Lopez, D.J., VanDeventer, G.M., Krotscheck, U., Aryazand, Y., McConkey, M.J., Hayashi, K., Todhunter, R.J. & Hayes, G.M. (2018). Retrospective study of factors associated with surgical site infection in dogs following tibial plateau leveling osteotomy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 253 (3), ss. 315–321.
- Mader, J.T., Mohan, D. & Calhoun, J. (1997). A Practical Guide to the Diagnosis and Management of Bone and Joint Infections. *Drugs*, vol. 54 (2), ss. 253–264. DOI: <https://doi.org/10.2165/00003495-199754020-00004>.
- Morris, E. & Lipowitz, A.J. (2001). Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 218 (3), ss. 363–366. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.2001.218.363>.
- Piermattei, D.L., Flo, G.L. & DeCamp, C.E. (2006). *Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. 4. ed. St. Louis, Mo.: Saunders/Elsevier.
- Redondo, J.I., Suesta, P., Serra, I., Soler, C., Soler, G., Gil, L. & Gómez-Villamandos, R.J. (2012). Retrospective study of the prevalence of postanaesthetic hypothermia in dogs. *Veterinary Record*, vol. 171 (15), ss. 374–374. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.100476>.
- SJVFS 2013:41. *Statens jordbruksverks föreskrifter om operativa ingrepp samt skyldigheter för djurhållare och för personal inom djurens hälso- och sjukvård*. Jönköping: Statens jordbruksverk
- Slocum, B. & Slocum, T.D. (1993). Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Repair of Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Canine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 23 (4), ss. 777–795. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(93\)50082-7](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(93)50082-7).
- Stine, S.L., Odum, S.M. & Mertens, W.D. (2018). Protocol changes to reduce implant-associated infection rate after tibial plateau leveling osteotomy: 703 dogs, 811 TPLO (2006-2014). *Veterinary Surgery*, vol. 47 (4), ss. 481–489. DOI: <https://doi.org/10.1111/vsu.12796>.
- Stull, J.W. & Weese, J.S. (2015). Hospital-associated infections in small animal practice. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, vol. 45 (2), ss. 217–233, v.
- Sveriges veterinärförbund. (2009). *Sveriges veterinärförbunds antibiotikapolicy för hund- och kattsjukvård*. Tillgänglig: [http://www.svf.se/Documents/Sällskapet/Initiativärenden/antibiotikapolicy\\_2009.pdf](http://www.svf.se/Documents/Sällskapet/Initiativärenden/antibiotikapolicy_2009.pdf) [2019-02-10]
- Tavakoli, M., Davey, P., Clift, B.A. & Davies, H.T.O. (1999). Diagnosis and Management of Osteomyelitis. *PharmacoEconomics*, vol. 16 (6), ss. 627–647. DOI: <https://doi.org/10.2165/00019053-199916060-00003>.
- Torossian, A. (2008). Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, vol. 22 (4), ss. 659–668. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2008.07.006>.
- Turk, R., Singh, A., Weese, J.S. (2015). Prospective Surgical Site Infection Surveillance in Dogs. *Veterinary Surgery*, vol. 44 (1), ss. 2-8. DOI: <https://doi.org/10.1111%2Fj.1532-950X.2014.12267.x>
- Vasseur, P.B. (1984). Clinical Results Following Nonoperative Management for Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in Dogs. *Veterinary Surgery*, vol. 13 (4), ss. 243–246. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1984.tb00801.x>.
- Wiss, V. (2017). *Förekomst av postoperativa sårinfektioner efter ovariehysterektomi på friska tikar*. Djursjukskötprogrammet (Examensarbete 2017:30), Institutionen för kliniska vetenskaper. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. <https://stud.epsilon.slu.se/10356/>
- World Health Organization (WHO) (2015). *Worldwide country situation analysis: response to*

*antimicrobial resistance*. Genève: World Health Organization

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/163468/9789241564946\\_eng.pdf;jsessionid=A57FD4BC4E818E99E2D2F3BF595408C9?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/163468/9789241564946_eng.pdf;jsessionid=A57FD4BC4E818E99E2D2F3BF595408C9?sequence=1)



## Tack

Vi vill börja med att tacka vår handledare Todd Johansson för all hjälp vi fått under arbetets gång och Johanna Penell samt våra klasskamrater i vår handledargrupp för värdefull återkoppling. Vi vill också tacka Kristoffer Dreimanis på UDS smådjur som tog sig tid att svara på våra frågor. Till sist vill vi tacka Sara Fielden i receptionen på UDS hästklirik för hjälpen med att ta fram journalistor över TPLO operationer.