



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för Kliniska Vetenskaper

# Komplikationer vid kastration av hanhund med eller utan föregående behandling med GnRH-agonister

*Evelina Vinqvist*

*Uppsala  
2017*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2017:48*



# Komplikationer vid kastration av hanhund med eller utan föregående behandling med GnRH-agonister

## Complications due to castration of male dogs with or without preceding treatment with GnRH agonists

*Evelina Vinqvist*

**Handledare: Carina Gånheim, institutionen för Kliniska Vetenskaper**

**Examinator: Odd Höglund, institutionen för Kliniska Vetenskaper**

*Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A2E

**Kurskod:** EX0736

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2017

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2017:48

**ISSN:** 1652-8697

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

**Nyckelord:** Komplikationer, kastration, GnRH, hanhund.

**Keywords:** Complications, castration, GnRH, male dog.

Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för Kliniska Vetenskaper



## SAMMANFATTNING

Djurägare låter kastrera sin hund av flera olika anledningar, bl.a. för att minska vissa beteenden (t.ex. aggressioner och översexualitet) och för att minska risken för oönskade parningar. De alternativ som idag finns att tillgå är kirurgisk respektive kemisk kastrering. För indikationen kemisk kastration finns Suprelorin® (tillverkas av Virbac), som innehåller deslorelinacetat, vilket är en syntetisk GnRH-analog. GnRH står för gonadotropinfrisättande hormoner, vilka indirekt reglerar produktion av spermier och testosteron via LH och FSH. Genom kronisk tillförsel kommer receptorerna för dessa att nedregleras och testiklarna att inaktiveras helt, vilket kan jämföras med en kirurgisk kastration men att denna metod är reversibel.

En följd av kemisk kastration är att testiklarna minskar i volym och vikt pga. atrofi, sekundärt till inaktivitet. Hypotesen som detta arbete grundar sig på är att föregående behandling med GnRH-analog kan minska komplikationsrisken vid en senare kirurgisk kastration, då blodtillförseln till testiklarna minskar och även testiklarna i sig, vilket bör innebära en minskad risk för blödningskomplikationer dels från operationssåret (som kan göras mindre om testiklarna är små) samt blödning från själva funikeln och testikelhinnor. Syftet med studien var att se vilka hundar som oftast drabbas av komplikationer, där faktorer såsom ålder och storlek på hund studerats retrospektivt, samt undersöka om behandling med GnRH tycks minska risken. Informationen kan sedan användas för att konstatera om det är indicerat att behandla vissa hundar med GnRH innan en eventuell kirurgisk kastration för att minimera dessa risker.

Det finns inga entydiga rekommendationer kring när en hund bör kastreras, men enligt erfarenheter från arbete på klinik brukar det empiriskt rekommenderas mellan 6-12 månaders ålder. För tidig kastration är ej att rekommendera då det bl.a. tros öka risken för bl.a. utveckling av ortopediska besvär (t.ex. dysplasier), liksom ej heller kastration vid högre ålder där tesen är att fullt aktiva könsdelar ökar risken för bl.a. blödningar. I denna studie visade det sig att de hundar som oftast drabbas av komplikationer väger >20kg och har en medel- samt median-ålder på 25 månader. Komplikationsfrekvensen hos dessa hundar var 5.13%, med en relativ risk på 8.26 att drabbas som stor hund jämfört med små till medelstora hundar. Hos de hundar som kastrerats kemiskt innan den kirurgiska kastrationen var komplikationsfrekvensen 0%, men urvalet var begränsat, vilket gör det svårt att bedöma värdet och dra slutsatser om detta värde återspeglar verkligheten. Värdet gör det också omöjligt att beräkna en relativ risk, vilket medför att studien inte blir statistiskt signifikant. Varför större hundar löper en ökad risk att drabbas för komplikationer kan vara kopplad till hundarnas storlek, men kan också bero på att de stora hundarna i studien generellt kastrerats vid högre ålder än de små hundarna. Ett tredje teori är att komplikationsrisken ökar beroende på vilken kastrationsmetod som används.

Kemisk kastration kan vara ett gott alternativ till kirurgisk kastration om djurägaren inte vill låta operera sin hund, eller i de fall som ägaren vill uppleva hur hunden blir som kastrerad. Huruvida ett implantat med GnRH-analog verkligen kan minska risken eller ej kan inte bedömas utifrån denna studie pga. för lite material. Författaren tror ändå fortfarande att hypotesen stämmer utifrån den information och kunskap som finns om GnRH, men att större studier behövs. Inga slutsatser kan dras utifrån denna studie och den bör därmed inte användas som underlag vid eventuella rekommendationer med avseende på komplikationsrisker.

## SUMMARY

Dog owners may have several reasons to castrate or neuter their dog, but the majority of cases are due to behavioral issues (primarily aggression and over-sexuality) and to minimize the risk of breeding unwanted litters. In Sweden, you may castrate your male dog chemically or surgically. The chemical castration is achieved with Suprelorin® (manufactured by Virbac), which contains deslorelin acetate, a synthetic GnRH analogue. GnRH is short for gonadotropin-releasing hormone, which indirectly regulates the production of sperm and testosterone via LH and FSH. By constant infusion of a GnRH analogue, LH and FSH will be down-regulated and the testes fully inactivated as a result, which may be compared with the effects of a surgical castration, only not permanent.

One of the effects of chemical castration is the atrophy of the testes, secondary to inactivity. The hypothesis of this study is that preceding treatment with GnRH analogues may reduce the risks of complications of a latter surgical castration, primarily due to the fact that the blood flow to and the size of the testes are reduced, which should reduce the risk of bleeding from the surgical wound (which can be made smaller), from the tunic and also the testicular veins and arteries. The purpose of this study is to acknowledge which dogs are at greater risk to suffer from complications, where factors such as age and size of the dog will be studied retrospectively, and try to find a correlation between GnRH analogue treatment and a reduced risk of surgical complications. The information achieved may then be used to determine if it's indicated to treat certain dogs with GnRH before a surgical castration to reduce these risks.

There are no definite recommendations for when to neuter a dog, but according to the authors' clinical experience it's usually recommended between 6-12 months of age. If castrated too early, an increased risk of development of orthopedic diseases (i.e. dysplasia) is suspected, and if castrated at an older age the theory is that fully activated genitals increase the risks of bleeding. In this study, the dogs primarily suffering from complications were large breeds (>20kg) with an average and median age of 25 months. The frequency of complications for dogs of this size was 5.13%, and the relative risk to suffer from complications were 8.26 compared to small and medium sized dogs. In the study group of the chemically castrated dogs, the complication rate was 0%, but due to the small amount of data used it's difficult to evaluate if this value reflects reality. The value of 0% also makes it impossible to calculate the relative risk and the result of the study is not considered statistically significant. Why larger dogs are at a greater risk to suffer from complications may be due to their size, but also the fact that, in this study, they were castrated at an older age than small dogs. Another thesis is that the risk of complications increase or decrease depending on the method of castration used.

Chemical castration is a great alternative for owners who cannot or will not operate their dog, or in those cases where the owner wants to experience their dog as castrated before irreversible done. Whether an implant with GnRH really can reduce the risk cannot be assessed from this study due to insufficient study material. However, the author still believes the hypothesis to be true, based on the knowledge about GnRH available, but notes that larger study groups are necessary to be able to draw any conclusions. Thus, this study should not be used to make any recommendations on the subject.

## INNEHÅLL

Inledning.....	5
Litteraturoversikt.....	5
Varför kastration?.....	5
Fysiska, metala och medicinska aspekter kring kastration .....	6
När bör hunden kastreras?.....	6
Kemisk kastration.....	7
Gonadotropinfrisättande hormon .....	7
Agonister och antagonister till GnRH.....	7
Effekter av GnRH-agonister.....	7
Komplikationer.....	8
Kirurgisk kastration.....	8
Komplikationer till kirurgisk kastration.....	8
Hur ålder och vikt kan påverka den kirurgiska kastrationen.....	9
Material och metoder .....	9
Resultat.....	10
Ålder vid kastration .....	10
Månad vid kastration .....	10
Komplikationer.....	11
Studiens begränsningar .....	12
Diskussion .....	12
Slutsats .....	13
Referenser.....	15

## **INLEDNING**

Att låta kastrera sin hanhund är ett beslut en del djurägare tar. Beslutet är i många fall baserat på att ägarna vill ha en mer medgörlig och lätthanterad hund genom att kastrationen dämpar beteenden kopplade till testosteron, framförallt aggression och översexualitet. En del djurägare vill också ha sin hund kastrerad för att minska risken för oplanerade parningar.

De alternativa metoderna som finns att tillgå i Sverige idag är kirurgisk respektive kemisk kastration. Godkänt preparat för indikationen kemisk kastration är Suprelorin® som tillverkas av Virbac. Suprelorin® innehåller deslorelinacetat, som är ett gonatotrofinfrisättande hormon. Gonadotropinfrisättande hormoner (förkortat GnRH) är neuropeptider som bland annat är delaktiga inom reproduktionssystemet och styr hormencykler, både hos hanliga och honliga djur. Dessa neuropeptider produceras i hypothalamus, frisätts i ett pulsatilt mönster, och stimulerar adenohipofysen att frisätta luteiniserande hormon (LH) och follikelstimulerande hormon (FSH). Dessa två hormoner reglerar hos handjur viktiga testikelfunktioner såsom steroidogenes (produktion av steroidhormoner) och gametogenes (produktion av könsceller). Hos handjur innebär detta att LH och FSH styr testikelns förmåga att bilda testosteron och spermier. Idag används syntetiska GnRH-agonister och även antagonister för att reglera reproduktionscykler hos både hondjur och handjur.

Det finns fördelar och nackdelar med båda kastrationsmetoderna. Vid kirurgisk kastration är primärt blödningar och infektioner de mest allvarliga komplikationerna som kan uppstå, och vid kemisk kastration kan injicering av hormonimplantatet leda till en lokal inflammation eller infektion vid insticksstället. Den största skillnaden i val av kastrationsmetod är att den ena är reversibel (kemisk) medan den andra är irreversibel (kirurgisk).

En följd av kemisk kastration är att testiklarna minskar i volym och vikt efter en tid, på grund av atrofi sekundärt till inaktivitet. Hypotesen som detta arbete grundar sig på är att behandling med deslorelin kan minska komplikationsrisken vid en senare kirurgisk kastration, då blodtillförseln till testiklarna minskar och även testiklarna i sig, vilket bör innebära en minskad risk för blödningsskomplikationer dels från operationssåret (som kan göras mindre om testiklarna är små) samt blödning från själva funikeln och testikelhinnor. Syftet med studien är att utröna vilka hundar som primärt drabbas av komplikationer, där faktorer såsom ålder och storlek på hund kommer att studeras, samt undersöka om behandling med en GnRH-analog tycks minska risken för komplikationer hos dessa individer. Denna information kan sedan användas för att konstatera om det är indicerat att behandla högriskpatienter (t.ex. hundar av en viss ålder eller storlek) med en GnRH-analog innan den kirurgiska kastrationen genomförs.

## **LITTERATURÖVERSIKT**

### **Varför kastration?**

Djurägare väljer att kastrera sina djur av flera olika anledningar. Det kan exempelvis vara för att få bukt med krävande beteenden (sexualitet, hyperaktivitet och aggressivitet) likväl som att förhindra oavsiktlig parning mellan två individer. I många länder är kastration en utbredd och relativt enkel metod att reglera antalet lösdrivande och herrelösa djur. Flertalet djurägare ser även hälsofördelarna med att låta kastrera sin hanhund.



Det är till hela populationen sett ovanligt att kastrera hundar i Sverige. I en studie av Sallander *et al.* (2001) visade det sig att hela 99% av den svenska hundpopulationen (både hanar och tikar) var okastrerad.

### **Fysiska, mentala och medicinska aspekter kring kastration**

Det finns i Sverige idag två godkända metoder för indikationen kastration av hanhund – kirurgisk respektive kemisk kastration. Det finns för- och nackdelar med alla ingrepp, självfallet även kastration. Effekter som kan förväntas av en kastration kan grovt delas in i fysiska, mentala och medicinska. Dessa effekter är i stort sett samma oavsett om hunden kastreras kemiskt eller kirurgiskt. Enligt egna erfarenheter är det dock inte alla djurägare som känner till vare sig de olika ingreppen eller vilka som kan vara de förväntade resultaten av dessa samt eventuella bieffekter. Flertalet djurägare har också åsikter om kastration och dess följder som inte nödvändigtvis är vetenskapligt grundade.

Till fysiska effekter hör bl.a. den estetiska biten, där kastration kan leda till en ulligare mer ”valpig” päls, något som hos vissa raser anses vara särdeles negativt. Till mentala effekter hör dämpade hanhunds beteenden, primärt kopplade till sexualitet och aggressioner. Många veterinärer rekommenderar kastration för beteenderelaterade orsaker (Diesel *et al.*, 2010), men studier visar tydligt att långtifrån alla beteenden kan korrigeras genom kastration och att kastration kan ha mycket varierande resultat mellan individer beroende på vilket beteendeproblem som råder (Neilson *et al.*, 1997; Takeuchi *et al.*, 2001; Garde *et al.*, 2016). Dessa beteenden tolkas då vara s.k. ickeandrogena beteenden som inte är relaterade till mängden testosteron utan hundens personlighet och uppfostran.

Medicinskt kan kastration påverka risken för medicinska åkommor senare i livet. Till några av de positiva medicinska effekterna hör t.ex. den minskade risken för testikeltumörer och prostataproblem (Diesel *et al.*, 2010; Rott Kustritz, 2014). Men kastration kan också leda till negativa medicinska effekter, såsom att exempelvis öka risken för elakartade tumörer (Aquilina *et al.*, 1998; Root Kustritz, 2002; Zink *et al.*, 2014), däribland prostatatumörer (Bryan *et al.*, 2007).

### **När bör hunden kastreras?**

Det verkar inte finnas någon entydig rekommendation kring när en hund lämpligen bör kastreras kirurgiskt, men det brukar rekommenderas mellan 6-12 månaders ålder. Det har noterats att frekvensen av postoperativa komplikationer var högre hos hundar kastrerade mellan åldrarna 7-12 månader jämfört med de som kastrerats när de var yngre än 7 månader (Pollari & Bonnet, 1996). Om kastration sker tidigt löper hunden dock en större risk att utveckla adipositas och en försenad slutning av de långa rörbenens fyser (dess kliniska relevans är dock ifrågasatt) (Rott Kustritz, 2002). Det misstänks också starkt att kastration kan bidra till utvecklingen av andra ortopediska besvär, såsom höft- och armbågsleds dysplasi (Hart *et al.*, 2014). Huruvida en kemisk kastration kan ge liknande besvär är ej studerat och tillverkaren Virbac rekommenderar ej kemisk kastration för behandling av hundar som ej blivit könsmogna.

## **Kemisk kastration**

Det preparat som idag är godkänt för indikationen kemisk kastration hos hanhund i Sverige är Suprelorin®, som tillverkas av Virbac. Suprelorin® är ett hormoninplantat innehållande deslorelinacetat (en GnRH-analog), som injiceras under huden och ger en kontinuerlig utsöndring av hormon. Beroende på vilken storlek som väljs (4.7 mg eller 9.4 mg) ses effekt under minst 6 respektive 12 månader. Storleken på implantaten är ej relaterade till hundens vikt, då samma implantat används för samma indikation oavsett storlek på hund.

## **Gonadotropinfrisättande hormon**

Gonadotropinfrisättande hormon (GnRH) tillhör gruppen neuropeptider, vilka bland annat spelar en central roll inom reproduktionssystemet genom att reglera hormocykler, både hos hanliga och honliga djur (Pawson & McNeilly, 2005). Det finns för närvarande 23 identifierade strukturella variationer av GnRH, som baserat på deras egenskaper och funktioner kan delas in i GnRH-I, -II respektive III (Millar *et al.*, 2004). Dessa neuropeptider produceras i hypotalamus och frisätts i ett pulsatilt mönster, vilket stimulerar adenohipofysen att i sin tur frisätta luteiniserande hormon (LH) och follikelstimulerande hormon (FSH). FSH och LH reglerar viktiga reproduktiva funktioner såsom steroidogenes (produktion av steroidhormoner) och gametogenes (produktion av könsceller) (Schneider *et al.* 2006), vilket hos handjur innebär testikelns förmåga att producera testosteron och spermier.

## **Agonister och antagonister till GnRH**

GnRH-agonister, där deslorelinacetat ingår, verkar genom att stimulera till frisättning av LH och FSH från adenohipofysen. Denna kontinuerliga stimulering leder till en progressiv okänslighet hos hypofysen att svara på GnRH, förmodligen till följd av en nedreglering av GnRH-receptorer (Junaidi *et al.*, 2007) då belastningen av GnRH är konstant snarare än pulsatil. Då verkningsmekanismerna bakom GnRH-agonister tycks vara i stort sett samma, även mellan olika djurarter, är det inte orimligt att misstänka att effekterna av GnRH-agonister är likartade och att resultat från olika studier kan tillämpas även djurslagsövergripande.

Det förekommer även preparat som innehåller antagonister, men då dessa i dagsläget inte är aktuella behandlingsmetoder kommer dessa inte att beröras i denna studie.

## **Effekter av GnRH-agonister**

Effekter av GnRH-agonister hos handjur är direkt kopplade till nedregling av tesikelfunktioner. Till dessa hör, precis som tidigare nämnts, produktionen av testosteron och spermier. Hur fort effekt ses kan variera mellan individer, och även vilka effekter som kan noteras. En initial ökning av testosteron kan ses en kort tid efter att implantatet injicerats, både hos hund (Junaidi *et al.*, 2007), hingst (Falomo *et al.* 2013) och katt (Goericke-Pesch *et al.*, 2011). Detta kan ge en kort och övergående period av ett ökat sexuellt beteende, vilket bl.a. setts hos katt till och med dag 16 efter injicering (Goericke-Pesch *et al.*, 2011). Efter den initiala stegringen sjunker nivåerna av testosteron till följd av implantatets kroniska tillförsel av deslorelinacetat, och studier hos hund respektive katt har visat att testosteron är omätbart efter

25-30 dagar (Trigg *et al.*, 2001; Junaidi *et al.*, 2007; Goericke-Pesch *et al.*, 2011). En fullständig infertilitet har påvisats först 6 veckor in i behandlingen (Junaidi *et al.*, 2007).

Förändringar på testiklar och andra delar av könsorganen har konstaterats i ett flertal studier. När en s.k. superagonist (LHRH) användes i en studie av Vickery *et al.* (1984) konstaterades att vikten på organen (testiklar, bitestiklar och prostata) blev signifikant reducerad (s.k. hypoandrogenicitet). Liknande effekt har även kunnat påvisas hos illrar behandlade med deslorelinacetat, där testiklarna var av signifikant lägre volym och vikt 5 veckor in i behandlingen (Schoemaker *et al.*, 2008). Hos katt minskade testiklarna i storlek med i snitt 25% efter 4 veckor, 60% efter 12 veckor och 73.5% efter 36 veckor (Goericke-Pesch *et al.*, 2011).

Effekten av GnRH minskar i takt med att hormonimplantatet tar slut, vilket enligt tillverkaren Virbac® är minst 6 respektive 12 månader beroende på vilket implantat som injiceras. Ett nytt hormonimplantat kan injiceras i slutet på behandlingstiden för att testosteronnivåerna ska vara fortsatt kring nollnivå (Trigg *et al.*, 2006). Hur fort hormonnivåerna reduceras till nollnivå efter implantation samt hur länge denna nollnivå kvarstår är i huvudsak dosberoende (mg/kg), men samtliga hundar i studien av Trigg *et al.* (2006) uppvisade nollnivå under minst 180 dagar efter nollnivåns inträdande, oavsett storlek på hund och implantat.

### **Komplikationer**

Tänkbara komplikationer vid användning av GnRH-agonister kan vara systemisk eller lokal inflammation/infektion som resultat till injektionen. I studien av Trigg *et al.* (2006) sågs ingen lokal eller systemisk inflammation hos någon av de 56 hundarna som behandlades. Inga tecken sågs heller på inflammatorisk reaktion i en annan studie av samma författare där 82 hundar fick deslorelinimplantat (Trigg *et al.*, 2001).

### **Kirurgisk kastration**

I vardagligt tal innebär definitionen kastration att testiklarna avlägsnas. Detta operativa ingrepp kan genomföras på ett antal sätt: att kastration sker på betäckt eller obetäckt funikel, att snittet anläggs i pungen eller prescrotalt samt huruvida pungen tas bort eller inte.

### **Komplikationer till kirurgisk kastration**

Komplikationerna är förhållandevis få vid kirurgisk kastration. De som upplevs förekomma mer frekvent är blödningar och infektioner. Komplikationer som dokumenterats i flera studier var blödning, infektion, svullnad, rodnad och smärta i operationssåret alternativt pungen (Adin, 2011; Hamilton *et al.*, 2014). Även mer generellt noterades pyodermi i det rakade området efter operationen och avvikande allmäntillstånd (diarré och kräkningar) (Adin, 2011). Viss skillnad har noterats i andelen komplikationer baserat på vilken metod som används, där kastration på betäckt funikel är att föredra enligt Hamilton *et al.* (2014) då komplikationsrisken överlag är lägre. Författaren påpekar dock att med avseende på allvarigare komplikationer sågs ingen skillnad mellan de två typerna av ingrepp och att metoden som används måste anpassas till storleken på hunden.

Oavsett val av metod så händer det att komplikationer uppstår. Tendenserna är att yngre, nyutexaminerade veterinärer har betydligt fler komplikationer än äldre kollegor, framförallt under de första 6 månaderna i tjänst kan de behöva extra stöd (Bowl Blacklock *et al.*, 2016). Detta beror dels på brister i kunskap där mer oerfarna kan fatta felaktiga beslut i komplicerade fall, och dels på brister i kirurgisk operationsteknik (Fabri & Zayas-Castro, 2008). Studier visar också att stress hos kirurgen är en stor bidragande faktor till komplikationer och kan påverka framförallt omdöme, beslutstagande och kommunikation. Även här har mer erfarna kirurger en fördel då de generellt sett har lättare för att hantera stress under operationer än vad yngre kollegor har (Wetzel *et al.*, 2006).

Vidare finns materialval som kan påverka eventuell komplikationsrisk. Till exempel har en studie av Bowl *et al.* (2011) visat att val av sutur- och ligaturtråd kan påverka risken för komplikationer, då olika suturmaterier har olika uppbyggnad och hållfasthet. De är också mer eller mindre benägna att orsaka främmandekropsreaktioner (Gazivoda *et al.*, 2015).

### ***Hur ålder och vikt kan påverka den kirurgiska kastrationen***

En av faktorerna som undersöktes med avseende på komplikationsrisker vid kastration är ålder. Yngre djur har mindre testiklar och mindre blodtillförsel, vilket teoretiskt sett bör minska komplikationsrisken. Som tidigare nämnts noterades av Pollari & Bonnet (1996) att andelen postoperativa komplikationer var högre hos hundar kastrerade mellan åldrarna 7-12 månader än de som kastrerats när de var yngre än 7 månader. I en studie av Hamilton *et al.* (2014) ansågs dock inte att hundens ålder eller vikt var signifikanta faktorer med avseende på komplikationsrisker, men artikelförfattaren konstaterade själv att fyndet var tvetydigt på grund av att urvalet av stora hundar var begränsat.

## **MATERIAL OCH METODER**

Studien är retrospektiv. Journaler har använts för att undersöka hur olika faktorer samt exponering i olika samband har påverkat utgången av den kirurgiska kastrationen. Journaler för samtliga hundar kastrerade hos MittNorrlands Djursjukvård och Universitetsdjursjukhuset inom perioden januari 2010 – oktober 2016 lästes. Hundar som kastrerats av en medicinsk anledning kopplade till könsorganen valdes aktivt bort. Till dessa hundar hörde de som kastrerats för misstänkta testikeltumörer och kryptorkism, men även individer med prostataförstoring och prostatit exkluderades ur studien. Samtliga hundar i undersökningen delades in i huvudgrupperna ”kirurgiskt kastrerad utan föregående kemisk kastrering” och ”kirurgisk kastrering efter en kemisk kastrering” samt i undergrupper baserade på storlek (small <10kg, medium 10-20kg och large >20kg), ålder och årets månad vid kastration för att utröna hur dessa faktorer påverkar risken för komplikationer.

Litteratur som använts är medicinska artiklar inom området samt läroböcker. Den huvudsakliga databasen som nyttjats är PubMed med sökord innefattande bl.a. ”GnRH”, ”GnRH agonists”, ”deslorelin”, ”castration”, ”complications”, ”orchidectomy” i kombination med eller utan ”dog”, ”male dogs”, ”canine”. Även mer generellt har sökord såsom ”surgery”, ”surgeon”, ”complications” och ”technique” använts. Boken ”Introduktion till medicinsk statistik” av Bring & Taube har använts som underlag och stöd vid de statistiska beräkningarna.

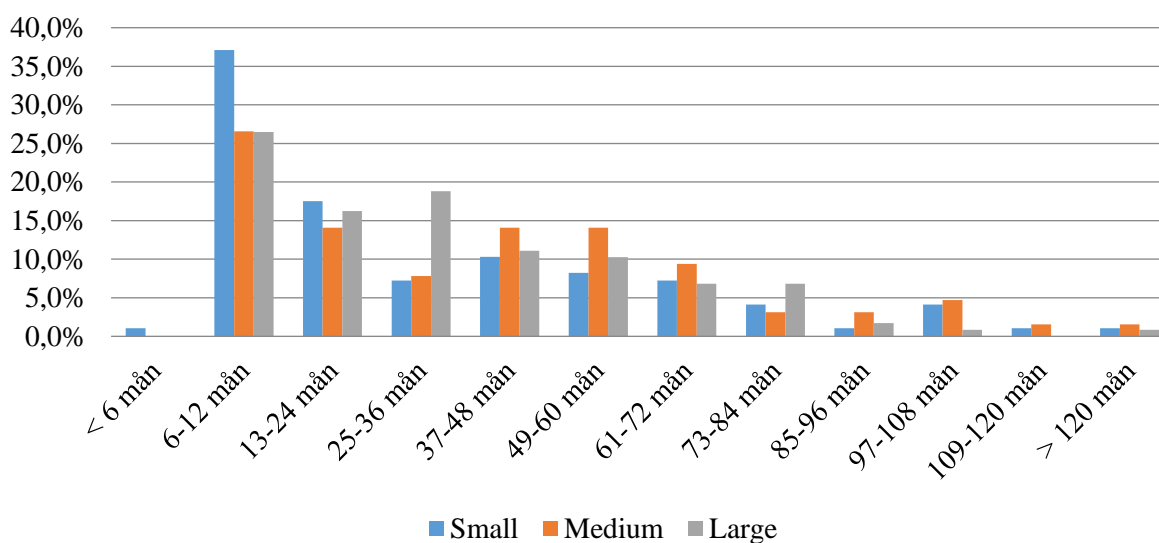
## RESULTAT

Hundarna grupperades utifrån storleksklasser (small <10kg, medium 10-20kg och large (>20kg) och huruvida de kastrerats kemiskt eller ej. De hundar som kastrerats utan föregående behandling med GnRH inom dessa grupper var 97, 64 respektive 117, totalt 278 stycken. De hundar som kastrerats kemiskt innan kirurgisk kastration var 8, 7 respektive 15, totalt 30 stycken. Det framgick inte alltid vilken storlek på implantatet som injicerats, vilket oftast berodde på att hundarna kastrerats kemiskt på annan klinik. Alla hundar utom 4 av dessa kastrerades inom 12 månader efter att implantatet injicerats.

### Ålder vid kastration

Ålder vid kastration varierade något mellan storleksklasserna, men följde i huvudsak samma kurva där majoriteten av hundarna oavsett storlek kastrerades relativt tidigt, mellan 6-24 månader, för att sedan plana ut (tabell 1). I denna tabell ingår ej de hundar som behandlats med GnRH-analog, vilka kommer att beröras senare. Medelstora till stora hundar kastrerades i större utsträckning än små även vid högre ålder, 18.8% av de stora hundarna medan endast 7.2% av de små kastrerades mellan 25-36 månader. En notering som gjordes var att en relativt hög andel av hundarna kastrerades vid hög ålder utan en till synes medicinsk indikation (eller som i vart fall inte framgick i journalen), vilket gällde hundar oavsett storlek, där drygt 6.5% av hundarna i studien kastrerades äldre än 7 år.

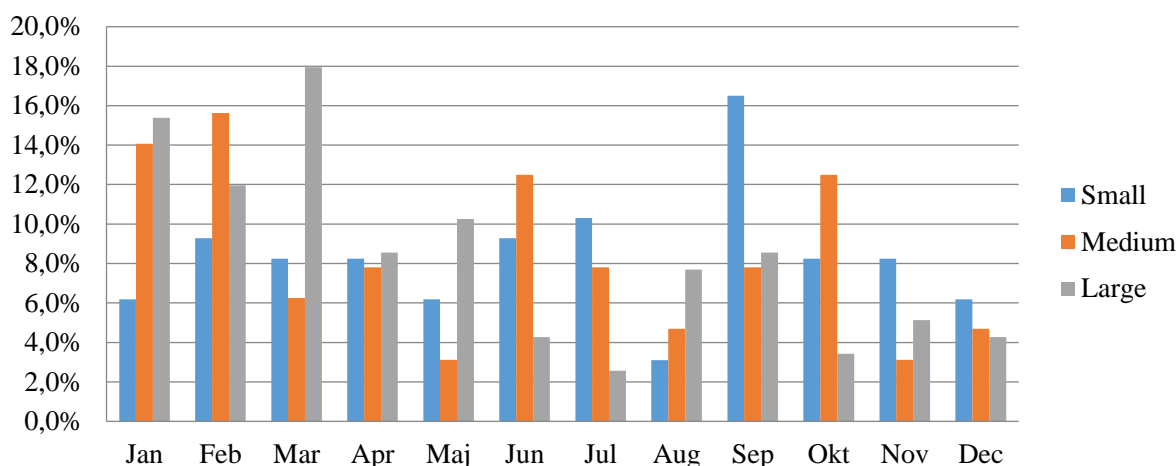
Tabell 1. Ålder vid kirurgisk kastration (antal månader) utifrån hundarnas viktklasser



### Månad vid kastration

En faktor som undersöktes var huruvida årets månad kan påverka utfallet av den kirurgiska kastrationen. Rent empiriskt föreligger åsikten att kirurgisk kastration bör undvikas under årets varmaste dagar, då risken för infektioner anses vara högre. I denna studie sågs en något ökad frekvens i antalet kastrationer under vintern (dec-feb) jämfört med sommaren (jun-aug), där andelen kastrationer var 28.78% respektive 19.78%, en skillnad på 9 procentenheter. Under våren (mar-maj) var andelen 27.34% och under hösten (sep-nov) 24.10%.

Tabell 2. Kastrationernas fördelning över årets månader utifrån hundarnas viktclasser



### Komplikationer

Totalt 7 av de hundar som ingick i studien fick komplikationer efter den kirurgiska kastrationen. De hörde ej till den kemiskt kastrerade gruppen. Frekvensen komplikationer hos de icke kemiskt kastrerade hundarna var i denna studie därmed 2.52%. Dessa hundar visas i tabell 3. Av dessa 7 hundar var 6 av storleken large, vilket ger en komplikationsfrekvens hos stora hundar på 5.13%. Den relativa risken för en stor hund att drabbas av komplikationer jämfört med små till medelstora hundar är 8.26. Både medel- och medianåldern för komplikationer var 25 månader och 57% av de hundar som fick komplikationer kastrerades i november månad och ej på samma klinik.

Frekvensen av komplikationer som rörde själva kastrationen var i den kemiskt kastrerade gruppen 0%, men däremot var det 1 av de 30 kemiskt kastrerade hundarna som fick en reaktion av själva implantatet, vilket motsvarar 3.3%.

Tabell 3. Patienter med komplikationer efter kirurgisk kastration utan föregående kemisk kastration

Patientnummer	Storlek	Ålder vid kastration (mån)	Årets månad vid kastration	Komplikation	Klinik
1	L	29	Mar	Svullen pung	X
2	L	7	Nov	Svullen pung	X
3	L	25	Nov	Knöl i pungen	Y
4	L	29	Nov	Knöl bredvid pungen	Y
5	L	16	Maj	Svullet operationssår	X

6	L	12	Aug	Sårinfektion	Y
7	M	58	Nov	Sårinfektion	X

### Studiens begränsningar

Författaren är medveten om att risken för bias i denna studie är stor. Detta beror framförallt på att olika klinikers journalsystem inte är kopplade, och det finns en möjlighet att hundar exempelvis var kemiskt kastrerade på annan klinik, eller att en komplikation uppstått på klinik X men åtgärdades och/eller registrerades på klinik Y. Det framgick tyvärr inte alltid i journalerna vilken kirurgisk kastrationsmetod som använts och denna faktor var därmed inte möjlig att studera.

### DISKUSSION

Rent teoretiskt är det sannolikt att misstänka att en kemisk kastration kan minska komplikationsrisken vid en senare kirurgisk kastration. Detta påstående grundar sig på information och vetenskap kring hur GnRH-analoger fungerar och vilka effekter ett hormonimplantat med dessa får. I huvudsak gäller detta det faktum att testiklarna blir mindre och blodtillförseln till testiklarna minskar en tid in i behandlingen (Vickery *et al.*, 1984; Schoemaker *et al.*, 2008). På samma sätt borde ålder kunna påverka utfallet av en kirurgisk kastration, då juvenila djur ännu har outvecklade könsdelar. Hur fort implantatet för kemisk kastration kan tänkas påverka eventuella komplikationsrisker är svårt att säga, men författaren ser ingen anledning till att påskynda en kirurgisk kastration efter hunden har injicerats med ett implantat, ”då den ju faktiskt blir kastrerad”. Den svårare frågan att svara på är hur länge ett hormonimplantat faktiskt har effekt, och hur länge efteråt det kan tänkas påverka komplikationsrisken, då detta har visat sig vara individuellt. Framförallt är effekten av implantatet kopplad till hundens storlek då Trigg *et al.* (2006) såg att tiden för testosteronets nollnivå varierade och var dosberoende (mg/kg). Alltså torde implantaten tappa effekt fortare hos större än hos små hundar. Detta innebär att kirurgisk kastration hos dessa hundar bör genomföras i slutet av behandlingstiden (inom 6 mån eller 1 år efter injicering) för att kunna påverka utfallet. Hur lång tid implantatet har en faktisk effekt är dock ej studerat på enskilda individer, ej heller utifrån storlek på hund, så några slutsatser kan inte dras.

I denna studie visade det sig att komplikationsfrekvensen var 2.52% hos de hundar som ej kastrerats kemiskt medan komplikationerna hos de som kemiskt kastrerats var 0%. Att komplikationsrisken verkligen skulle vara 0% är knappast sannolikt, då inget ingrepp är komplikationsfritt, och denna studie bedöms således ej kunna räknas som statistiskt signifikant till följd av att urvalet är för litet. De hundar som hade en ökad risk för komplikationer var framförallt av storleken Large (>20kg), som motsvarade 85.71% av hundarna med komplikationer, och komplikationsrisken för stora hundar i denna studie var 5.13%. Detta kan bero på att större hundar generellt sett kastreras senare, då både median- och medelåldern för hundar med komplikationer i denna studie var 25 månader. Men att komplikationsrisken enbart skulle vara kopplad till hundens ålder (dvs. äldre hund som har fullt aktiva könsorgan) känns inte rimligt,

eftersom även många små hundar har kastrerats som äldre utan att komplikationer har uppstått. Komplikationsrisken torde därmed även vara kopplad till hundens kroppsvikt och sannolikt även vilken kastrationsmetod som använts. Icke att förglömma i denna diskussion är också att en för tidig kastration inte heller är bra för hunden, då kopplingar har setts till bl.a. ortopediska besvär (Hart *et al.*, 2014).

Varför stora hundar kastreras senare än små kan till exempel bero på att stora hundraser ofta används som arbetande hundar och åsikter finns huruvida en kvarstående könsdrift påverkar lusten att jaga. Intentionen med dessa hundar är att de ska förbli okastrerade, men ägarna upptäcker att hundens könsdrifter blir svårhanterade då hunden når puberteten och låter därför kastrera hunden när den är äldre. Att små hundar kastreras tidigare kan möjligen bero på att dessa djurägare eventuellt är mer benägna att ha fler än en hund, vilket innebär att preventiva åtgärder måste vidtas för att förhindra oönskade parningar. Små, okastrerade hundar kanske också i större utsträckning accepteras ha ett mer sexuellt och avvikande beteende, då de ”inte orsakar så stor skada” eller inte ”märks av lika mycket” som större hundar av samma mentalitet.

Vad gäller årets månad för kastration var förväntningarna att detta skulle följa ett mönster, t.ex. att färre kastrationer skulle genomföras då djurägarna har det svårare ekonomiskt, som runt jul. Färre förväntades även kastreras under sommarmånaderna pga. den ökade risken för sårinfektioner. I denna studie sågs endast knappa årstidsvariationer och dessa kan ha möjliga förklaringar som ej är veterinärmedicinska, t.ex. att vissa kliniker har kastrationskampanjer under särskilda månader. Att 57% av hundarna med komplikationer kastrerades i november har författaren inga bra teorier kring, då det inte är fler faktorer som korrelerar. Dessa hundar var visserligen av samma storleksklass men i helt olika åldrar, fick helt olika typer av komplikationer och är ej heller kastrerade på samma klinik. Därför är det rimligt att anta att detta samband är helt slumpmässigt, då det inte kan förklaras av vare sig klinikrutiner, enskild veterinärs skicklighet eller hur gamla hundarna var.

Trots att komplikationsrisken är drygt 5% hos större hundar anser författaren inte att det är ekonomiskt försvarbart gentemot djurägare att rekommendera att låta kemiskt kastrera alla större hundar över 12 månader innan en kirurgisk kastrering för att eventuellt minska komplikationsrisken, då kemisk kastration är relativt dyrt i förhållande till hur stor andel av hundarna som faktiskt får komplikationer.

## **SLUTSATS**

Huruvida ett implantat med en GnRH-analog verkligen kan minska risken kan ej bedömas utifrån denna studie, då det inte funnits tillräckligt många hundar att studera. Komplikationsfrekvensen hos stora hundraser var i denna studie hela 5.13%, vilket innebär att stora hundar löper en relativt stor risk att drabbas av komplikationer, faktiskt mer än 8 gånger högre risk än små till medelstora hundar. Risken är även högre om hunden är lite äldre, då tendensen är att det i huvudsak är hundar över 12 månader som drabbas av komplikationer.

Kemisk kastration anses vara ett gott alternativ till kirurgisk kastration om djurägaren inte kan, vill eller har ekonomiska förutsättningar för att låta kastrera sin hund, eller då ägarna vill



se och uppleva hur hunden skulle bli som kastrerad. Komplikationer i samband med injicering är få och implantatet anses vara säkert att använda och med god effekt. Om teorierna stämmer och att implantatet faktiskt kan minimera risken för komplikationer vid en påföljande kirurgisk kastration får detta anses vara en bonus i sammanhanget, men inga sådana slutsatser kan dras av denna studie och denna studie bör därför ej användas som underlag vid eventuella rekommendationer att låta kemiskt kastrera sin hund enbart för att minska komplikationsrisken.

## REFERENSER

- Adin, C.A. (2011). Complications of ovariohysterectomy and orchidectomy in companion animals. *Vet Clin Small Anim*, 41:1023-1039.
- Aquilina, J.W., KcKinney, L., Pacelli, A., Richman, L.K., Waters, D.J., Thompson, I., Burghardt Jr., W.F. & Bostwick, D.G. (1998). High grade prostatic intraepithelial neoplasia in military working dogs with and without prostate cancer. *The Prostate*, 36:189-193.
- Bowl, K.L., Murray, J.K., Herbert, G.L., Delisser, P., Ford-Fennah, V., Murrell, J. & friend, E.J. (2011). Evaluation of the expectations, learning and competencies of surgical skills by undergraduate veterinary students performing canine ovariohysterectomies. *Journal of Small Animal Practice*, 52:587-594.
- Bowl Blacklock, K.L, Langer, P., Halfacree, Z., Yool, D.A., Corr, S., Owen, L., Friend, E. & Ekiri, A. (2016). Canine ovariohysterectomy: a survey of surgeon concerns and surgical complications encountered by newly graduated veterinarians. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 43(2):184-189.
- Bryan, J.N., Keller, M.R., Henry, C.J., Bryan, M.E., Hahn, A.W. & Caldwell, C.W. A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer. *The Prostate*, 67:1174-1181.
- Diesel, G., Brodbelt, D. & Laurence, C. (2010) Survey of veterinary practice policies and opinions on neutering dogs. *Veterinary Record*, 166:455-458.
- Fabri, P.J. & Zayas-Castro, J.L. (2008). Human error, not communications and systems, underlies surgical complications. *Surgery*, 144:557-565.
- Falomo, M.E., Normando, S., Zanibellato, E. & Romagnoli, S. (2013). Sexual behavior and serum testosterone concentration in stallions treated with slow-release implants of deslorelin acetate. *Journal of Veterinary Behavior*, 8:278-284.
- Garde, E., Pérez, G.E., Vanderstichel, R., Dalla Villa, P.F. & Serpell, J.A. (2016). Effects of surgical and chemical sterilization on the behavior of free-roaming male dogs in Puerto Natales, Chile. *Preventive Veterinary Medicine*, 123:106-120.
- Gazivoda, D., Pelemiš, P., Vujašković, G. & Djurdjević, S. (2015). Influence of suturing material on wound healing – an experimental study on dogs. *Vojnosanit Pregl*, 72(5):397-404.
- Goericke-Pesch, S., Georgiev, P., Antonov, A., Albouy, M. & Wehrend, A. (2011). Clinical efficacy of a GnRH-agonist implant containing 4.7 mg deslorelin, Suprelorin®, regarding suppression of reproductive functions in tomcats. *Theriogenology*, 75:803-810.
- Hamilton, K.H., Henderson, E.R., Toscano, M. & Chanoit, G.P. (2014). Comparison of postoperative complications in healthy dogs undergoing open and closed orchidectomy. *Journal of Small Animal Practice*, 55:521-562.
- Hart, B.L., Hart, L.A., Thigpen, A.P. & Willits, N.H. (2014). Long-term health effects of neutering dogs: comparison of labrador retrievers with golden retrievers. *PLoS ONE* 9(7): e102241. doi:10.1371/journal.pone.0102241.

- Junaidi, A., Williamson, P.E., Martin, G.B., Stanton, P.G., Blackberry, M.A., Cummis, J.M. & Trigg, T.E. (2007). Pituitary and testicular endocrine responses to exogenous gonatotrophin-releasing hormone (GnRH) and luteinising hormone in male dogs treated with GnRH agonist implants. *Reproduction, Fertility and Development*, 19:891-898.
- Millar, R.P., Lu, Z.L., Pawson, A.J., Flanagan, C.A., Morgan, K. & Maudsley, S. (2004). Gonadotropin-releasing hormone receptors. *Endocrinology Reviews*, 25:235-257.
- Neilson, J.C., Eckstein, R.A. & Hart, B.L. (1997). Effects of castration on problem behaviors in male dogs with reference to age and duration of behavior. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 211:180-183.
- Pawson, A.J. & McNeilly, A.S. (2005). The pituitary effects of GnRH. *Animal Reproduction Science*, 88:75-94.
- Pollari, F.L. & Bonnet, B.N. (1996). Evaluation of postoperative complications following elective surgeries of dogs and cats at private practices using computer records. *Can Vet J*, 37:672-678.
- Root Kustritz, M.V. (2002). Early spay-neuter: clinical considerations. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 17:124-128.
- Root Kustritz, M.V. (2014). Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. *Vet Clin Small Anim*, 44:221-233.
- Sallander, M., Hedhammar, Å., Rundgren, M. & Lindberg, J.E. (2001). Demographic data of a population of insured Swedish dogs measured in a questionnaire study. *Acta Vet. Scand.*, 42:71-82.
- Schneider, F., Tomek, W. & Gründker, C. (2006). Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and its natural analogues: A review. *Theriogenology*, 66:691-709.
- Schoemaker, N.J., van Deijk, R., Muijlaert, B., Kik, M.J.L., Kuijten, A.M., de Jong, F.H., Trigg, T.E., Kruitwagen, C.L.J.J. & Mol, J.A. (2008). Use of a gonadotropin releasing hormone agonist implant as an alternative for surgical castration in male ferrets (*Mustelaputoriusfuro*). *Theriogenology*, 70:161-167.
- Spain, C.V., Scarlett, J.M. & Houpt, K.A. (2004). Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224:380-387.
- Takeuchi, Y., Ogata, N., Houpt, A. & Scarlett, J.M. (2001). Differences in background and outcome of three behavior problems of dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 70:297-308.
- Trigg, T.E., Doyle, A.G., Walsh, J.D. & Swangchan-uthai, T. (2006). A review of advances in the use of GnRH agonist deslorelin in control of reproduction. *Theriogenology*, 66:1507-1512.
- Trigg, T.E., Wright, P.J., Armour, A.F., Williamson, P.E., Junaidi, A., Martin, G.B., Doyle, A.G. & Walsh, J. (2001). Use of a GnRH analogue implant to produce reversible, long-term suppression of reproductive function of male and female domestic dogs. *Journal of Reproduction & Fertility, Supplement* 57:255-261.

- Vickery, B.H., McRae, G.I., Briones, W., Worden, A., Seidenberg, R., Schanbacher, B.D. & Falvo, R. (1984). Effects of an LHRH agonist analog upon sexual function in male dogs. Suppression, reversibility, and effect of testosterone replacement. *Journal of Andrology*, 5:28-42.
- Wetzel, C.M., Kneebone, R.L., Woloshynowych, M., Nestel, D., Moorthy, K., Kidd, J. & Darzi, A. (2006). The effects of stress on surgical performance. *The American Journal of Surgery*, 191:5-10.
- Zink, M.C., Farhoody, P., Elser, S.E., Ruffini, L.D., Gibbons, T.A. & Rieger, R.H. (2014). Evaluation of the risk and age of onset of cancer and behavioral disorders in gonadectomized Vizslas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244:309-319.