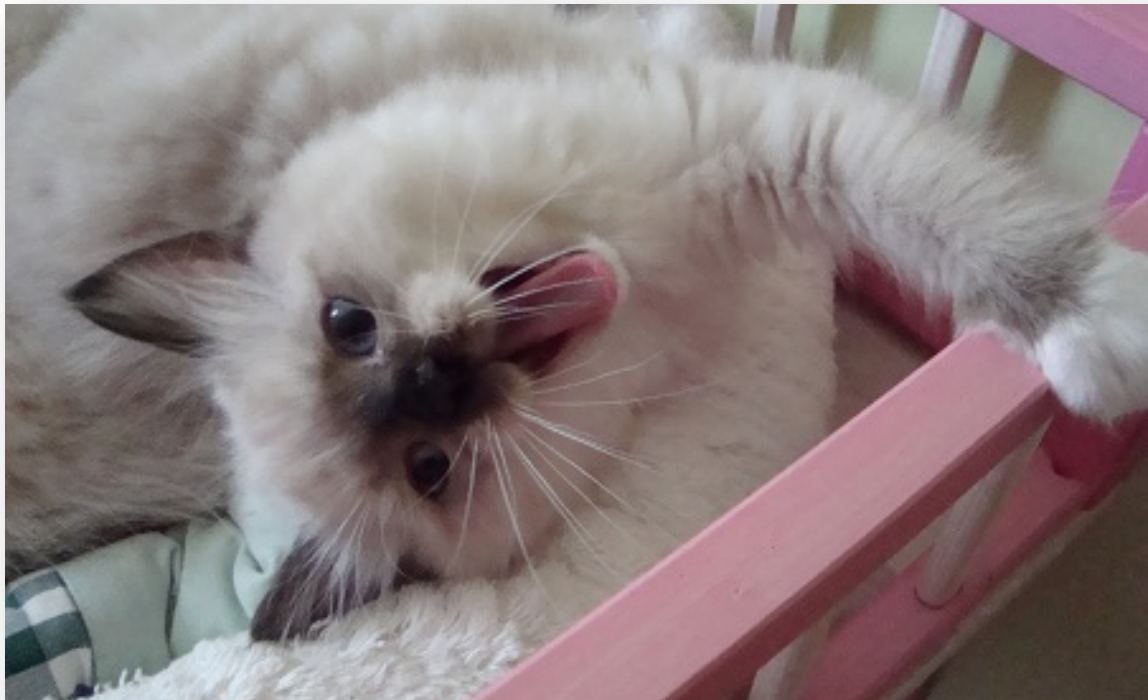




Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Lämplig ålder för kastration av katt

Louise Forslund



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2014:30

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2014



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Lämplig ålder för kastration av katt

Optimal age for neutering cats

Louise Forslund

Handledare:

Elisabeth Persson, SLU, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examinator:

Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: SLU Uppsala

Utgivningsår: 2014

Omslagsbild: Margareta Svennestam Nanni

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2014:30

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Katt, kastration, ålder, tidig kastration, prepubertal kastration, effekter, risker.

Key words: Cat, feline, spay, neuter, age, early neutering, prepubertal neutering, effects, risks.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning.....	3
Material och metoder	3
Litteraturöversikt.....	4
Kastration – tradition, åldersrekommendation	4
Ingreppet.....	5
Honor.....	5
Hanar	5
Att ha i åtanke vid tidig kastration	5
Önskade effekter av tidig och prepubertal kastration.....	7
Påstådda risker med tidig och prepubertal kastration.....	7
Beteendeförändringar	7
Immunförsvar	8
Juvertumörer.....	8
Kirurgi	8
Narkosrisk	9
Postoperativt.....	9
Pyometra.....	10
Tillväxtstörning	10
Urinvägsproblem.....	11
Utveckling	11
Ämnesomsättning/Övervikt	11
<i>Tabell 1. – Översikt av risker förknippade med tidig och prepubertal kastration.....</i>	<i>13</i>
Diskussion	14
Litteraturförteckning	16

SAMMANFATTNING

Denna litteraturstudie omfattar tidig (före 12 v ålder) och prepubertal (före könsmognad) kastration av katt, med fokus på effekter till följd av ingreppet. Då den nuvarande åldersrekommendationen om sex månader för kastration av katt står under revidering sedan september 2013 är syftet med denna uppsats att identifiera och redogöra för de reservationer som föreligger med tidig respektive prepubertal kastration.

De aspekter som framhålls i studien som problematiska är bl.a. tillväxtstörningar, epifysfrakturer, övervikt, tumörer, narkosrisk, beteenderelaterade problem etc. Med hjälp av genomförda studier i ämnet kan många av de reservationer som förknippats med ett tidigarelagt ingrepp dementeras, samtidigt som flertalet av riskerna i samband med ingreppet kan konfirmeras. Den huvudsakliga frågeställningen i studien är huruvida fördelarna med en sänkt kastrationsålder överväger de eventuella riskerna.

Internationellt har metoden redan fått fäste och används främst i avseende att få kontroll över och begränsa den viltlevande kattpopulationens utbredning. I Sverige har efterfrågan på tidig kastration ökat både bland djurskyddsorganisationer och uppfödare, men hittills har djurhälsovården haft svårt att möta denna efterfrågan då antalet veterinärer villiga att utföra ingreppet är få. Att utreda behovet av tidig kastration i Sverige är ytterligare en aspekt som framhålls i studien.

Efter att ha identifierat riskerna och fastställt de fördelar som följer en tidigarelagd kastrationsålder kan vissa slutsatser dras. Enligt tillgänglig litteratur kan den nuvarande kastrationsåldern sänkas utan större risk för framtida komplikationer hos den enskilda individen. Dock kräver ingreppet ett visst hänsynstagande till den unga kattens fysiologiska förutsättningar för att minska riskerna i samband med ingreppet. Behovet i Sverige kräver att möjligheten finns, men metoden bör ej få ett regelmässigt användande.

Tillgången på populärvetenskapliga källor i ämnet är omfattande, dock är antalet vetenskapliga studier desto färre och resultaten tvetydiga. För att kunna belysa frågeställningen tydligare hade fler och nyare studier med större urval och med fokus på de långsiktiga effekterna av ingreppet varit önskvärda.

SUMMARY

This literature review covers early (before 12 weeks of age) and prepubertal neutering of cats, with focus on the effects that follow the clinical procedure. Since the current recommendation in Sweden of six months as the earliest age for castration of cats is under review since September 2013, the purpose of this paper is to identify and explain the reservations existing with early and prepubertal castrations.

The aspects accentuated in this report include growth disorders, epiphyseal fractures, obesity, tumours, anaesthetic risks, behaviour related problems etc. Previous studies done in the area dismisses some of the effects associated with early neutering and verifies many of the risks associated with surgery. The issue this paper addresses is whether early neutering of cats can be justified when considering the benefits and risks involved.

Internationally, the method is already established and used mainly to gain control over and limit the population of feral cats. During the last years Swedish veterinarians have seen an increased interest for early neutering, primarily among animal shelters and professional breeders. So far animal health services have had difficulties in meeting this demand, as the numbers of veterinarians willing to perform the procedure are few. To investigate the need for early castration in Sweden is another aspect that is emphasised in this report.

Having identified the risks and determined the benefits conclusions can be drawn. According to available literature the current age for neutering can be lowered without any additional risk for future complications. However, special considerations are needed with respect to the physiology of young individuals to reduce the risks associated with the procedure. Early neutering should be available but not applied on a regular basis in Sweden.

The amount of popular science available is extensive, but the need for new research is clear as much of the scientific literature refer back to a few studies with some ambiguous results. To illustrate the issues and answer the questions formulated in this report, more recent studies with a larger range and focus on the long-term effects would have been helpful.

INLEDNING

Intresset för ämnet väcktes då jag under hösten 2013, i sökandet efter en kattunge, besökte ett stort antal hemsidor till uppfödare av raskatter. Till min stora förvåning upptäckte jag att flertalet uppfödare erbjöd kastrering av kattungen innan leverans, dvs. redan vid 12 veckors ålder. Denna häpnadsväckande upptäckt visade sig efter vidare efterforskning vara ett mycket omdebatterat ämne bland både rasföreningar och uppfödare.

Efterfrågan på tidig kastration bland uppfödare har de senaste åren ökat, vilket har fått Sveriges Veterinärförbund att se över den nuvarande åldersrekommendationen om tidigast sex månaders ålder för kastration av katt. Enligt Karin Perneståls enkätundersökning från 2010 grundar sig efterfrågan bland uppfödare främst i en önskan att kunna kontrollera de egna avelslinjerna samt fördelen att sälja en redan kastrerad katt (Pernestål, 2010). Frågan är om detta är rimliga skäl till att utsätta så pass unga individer för ett kirurgiskt ingrepp, med allt vad det innebär? Finns det ett tydligt behov för tidig kastration bland uppfödare?

I Sverige har den allmänna uppfattningen bland flertalet veterinärer och djurägare varit att katten bör ha uppnått könsmognad innan kastration. Tillväxtstörningar, beteendeförändringar, epifysfrakturer samt urogenitala störningar är endast ett fåtal av de farhågor som är förknippade med tidig respektive prepubertal kastration. Finns det evidens som styrker dessa risker? Finns det några direkta fördelar med att utföra ingreppet i ung ålder?

Lättnader av lagar, eller som i detta fall rekommendationer, medför alltid en risk för felaktigt nyttjande, vilket är viktigt att ta i beaktande vid en eventuell normändring. Frågeställningar som bör lyftas fram är om det föreligger andra avsikter eller intressen bakom efterfrågan och vad en regelmässig prepubertal kastration på lång sikt kan innebära för avelsbasen.

Begreppet tidig kastration är ett flitigt använt uttryck i den populärvetenskapliga litteraturen och kan i många fall verka tvetydigt. I denna litteraturstudie syftar tidig kastration på kastration innan 12 veckors ålder och prepubertal kastration refererar till kastration innan uppnådd könsmognad.

Litteraturstudiens syfte är att identifiera risker förknippade med tidig kastration, i möjligaste mån belysa dessa och slutligen diskutera om resultaten talar för att åldersrekommendationen bör sänkas eller ej.

Material och metoder

Uppsatsen är en litteraturstudie, vilket innebär insamling, bearbetning samt sammanfattning av aktuell litteratur i ämnet. Databaser som användes i samband med insamlingen av artiklar var Pubmed och Web of Science. I sökningen efter relevanta artiklar användes följande sökord i olika kombinationer; neuter*, spay*, cat, kitten, early age, surgery, pediatric, anesthetic, gonadectomy. Sökorden genererade en mängd artiklar som i sin tur innehöll många användbara referenser.

Denna litteraturöversikt fokuserar främst på de risker samt postoperativa effekter som är förknippade med tidig och prepubertal kastration. De artiklar som enbart berörde utförandet av det kirurgiska ingreppet sällades bort för att begränsa studiens omfattning. Kliniska, tekniska samt farmakologiska aspekter bedömdes inte som relevanta för det fokus denna litteraturstudie har och utelämnades därför.

LITTERATURÖVERSIKT

Kastration – tradition, åldersrekommendation

En av de viktigaste orsakerna till varför djurägare låter kastrera sina katter är att undvika oönskade dräktigheter. En kastration avlägsnar den reproduktiva förmågan hos djuret och är en mycket säker metod för att undvika oönskade avkommor. För att garantera utebliven dräktighet bör ingreppet ske i så nära anslutning till könsmognad som möjligt, om inte dessförinnan. Ålder vid könsmognad kan variera mellan olika individer och påverkas av bl.a. näringstillförsel, födelsesäsong, miljöfaktorer, infektiösa sjukdomar etc. Honkatter blir normalt könsmogna vid fyra till 21 månaders ålder och hankatter vid åtta till tio månaders ålder (Bloomberg, 1996). Detta innebär att honor i dagens läge kan bli könsmogna och därmed dräktiga inom den nuvarande svenska åldersrekommendationen (sex månader) för kastration av katt.

Fram till slutet av 1990-talet var det allmän praxis att avvakta med kastration till cirka tolv månaders ålder. Problem med varierad könsmognad gjorde att rekommendationen år 2000 kom att sänkas till det idag anbefallna sex månaders ålder. Enligt The Swedish Veterinary Feline Study Group och Sällskapet för Smådjursreproduktion (2000) var syftet med sänkningen att begränsa antalet övergivna och lösspringande katter, vilket skulle förbättra kattens livsvillkor och status. Ökande intresse, efterfrågan och behov har gjort att normen för rekommenderad kastrationsålder för katt återigen står inför revidering (Sveriges Veterinärförbund, 2014b). Citat från Sveriges Veterinärförbund: ”Normgruppen anser att den nu rekommenderade lägsta kastrationsåldern för katt inte är baserad på vetenskapliga fakta och att den därmed bör revideras. Ett flertal studier har uppvisat säkra resultat vid rutinmässig kastration av yngre katter” (Smådjurssektionens normgrupp, Sveriges Veterinärförbund, 2013).

Trots att det saknas vetenskapligt underlag för den nuvarande åldersrekommendationen är en vanlig uppfattning att prepubertal kastration skulle vara skadligt och ha en negativ påverkan på bl.a. tillväxt, ämnesomsättning och urinvägar. Allt fler studier visar dock att kastration av unga djur kan utföras med liten risk för komplikationer, vilket ligger till grund för den eventuella framtida revideringen.

I USA har tidig kastration varit allmänt vedertaget de senaste två decennierna (Joyce & Yates, 2011). Metoden används främst bland amerikanska djurskyddsorganisationer i avseende att begränsa den reproduktiva förmågan hos vilda tamkatter och därmed få kontroll över den villlevande kattpopulationens utbredning. Även i Storbritannien har tidig kastration blivit alltmer utbredd, även där främst bland djurskyddsorganisationer.

Kastration före sex månaders ålder utförs redan idag av ett fåtal veterinärer i Sverige men har en begränsad utbredning (Pernestål, 2010). Behovet och efterfrågan av tidig kastration är stort, trots detta kastreras majoriteten av Sveriges katter idag vid sex till tolv månaders ålder. De främsta anledningarna till detta är att många veterinärer känner sig osäkra på att utföra pediatrika ingrepp samt känner en motvilja mot att trotsa Sveriges Veterinärförbunds åldersrekommendation.

Ingreppet

Honor

Vid profylaktisk kastration av honkatter kan två olika metoder tillämpas. I Sverige är ovariehysterektomi det vanligaste ingreppet vilket innebär att både uterus och ovarier avlägsnas i samband med operationen. Alternativet till ovariehysterektomi är ovariektomi då endast ovarierna avlägsnas och uterus lämnas kvar i buken. Ovariektomi är ett mindre invasivt ingrepp vilket reducerar risken för komplikationer i samband med operationen samt ger en snabbare postoperativ återhämtning hos patienten. Kvarvarande livmoder har länge förknippats med en ökad risk för utveckling av uterusrelaterade sjukdomar såsom pyometra och tumörsjukdomar. Flertalet studier indikerar dock att ovariektomi kan utföras utan risk för framtida besvär så länge det inte finns några patologiska förändringar i livmodern innan operationen genomförs (Sveriges Veterinärförbund, 2014a).

Hanar

Kastration av hankatt är ett relativt litet ingrepp som kan genomföras med enbart sedativa läkemedel och lokalanestesi. Ett snitt in i respektive punghåla ger åtkomst till testiklarnas blodkärl och sädesledare. Dessa ligeras eller knyts av och därefter avlägsnas testiklarna. Snitten i huden lämnas i regel utan suturering p.g.a. deras obetydliga storlek.

Försenad nedvandring av testiklarna kan utgöra ett hinder för tidigarelagd kastration. Normalt vandrar testiklarna ned i scrotum vid cirka tio dagars ålder, har detta inte skett efter åtta veckor ställs diagnosen kryptorkism (Felumlee et al., 2012). Kryptorkida hanar bör inte kastreras vid tidig ålder eftersom testiklarna kan vara mycket svåra att lokalisera, vilket kräver en ljumsk- eller buköppning (Bloomberg, 1996; Root Kustritz, 2002). Alternativen är att invänta att testiklarna vandrar ner eller att skjuta upp ingreppet tills katten är äldre än sex månader.

Det kirurgiska ingreppet vid prepubertal kastration av honor och hanar, med avseende på teknik, skiljer sig inte märkbart från sen kastration. Den pediatrika vävnaden är dock betydligt skörare vilket ökar behovet av varsam hantering, t.ex. bör inte blodkärl och sädesledare hos unga hankatter knyts med varandra, utan hellre ligeras (Aronsohn & Faggella, 1993a; Root Kustritz, 2002).

Att ha i åtanke vid tidig kastration

De fysiologiska förutsättningarna hos unga individer skiljer sig väsentligt från förutsättningarna hos äldre individer, vilket är viktigt att ta i beaktande före, under och efter ingreppet. En katts cirkulation, respiration, temperaturreglering samt lever- och njurfunktioner

har nått en rimlig utvecklingsnivå först efter tolv veckors ålder (Root Kustritz, 2002). Ingrepp dessförinnan ställer högre krav på både anestesi och kirurgisk teknik (Aronsohn & Faggella, 1993a).

Unga individer har en mindre blodvolym samt lägre Hb-värde och hematokrit, vilket innebär att de har sämre förutsättningar att kompensera för en eventuell blodförlust (Bloomberg, 1996). En relativt lindrig blödning kan för en ung individ ha förödande konsekvenser och dessutom medföra en allvarlig minskning av den totala blodvolymen. Vidare är blodtrycksregleringen känslig och det föreligger därför även en ökad risk för såväl hypo- som hypertension vid anestesi av pediatrika individer (Aronsohn & Faggella, 1993b).

Kattungar har liten mängd kroppsfett samt en relativt stor kroppsytta i förhållande till sin vikt (Aronsohn & Faggella, 1993b; Root Kustritz, 2002). Detta medför att de har en känsligare temperaturreglering vilket fordrar att det under ingreppet vidtas särskilda försiktighetsåtgärder för att minimera temperaturförlusterna. Hypotermi kan resultera i bradykardi, minskad minutvolym och hypotension. En sänkning av kroppstemperaturen bidrar även till en långsammare läkemedelsmetabolism och därmed ett fördröjt uppvaknande.

Kattungar har en högre andningsfrekvens, till följd av ett högre syrebehov, vilket innebär att de absorberar inhalationsanestetika betydligt snabbare än äldre individer (Aronsohn & Faggella, 1993b; Root Kustritz, 2002). Andningsmuskulaturen är vid tidig ålder ofullständigt utvecklad vilket medverkar till ett tyngre andningsarbete. Utöver detta har unga individer dessutom mindre syrereserver i lungorna samt en sämre förmåga att respondera på förhöjda koldioxidnivåer i blod och vävnad. Samtliga ovan nämnda faktorer bidrar till en ökad risk för bristfällig syresättning vilket kräver att respirationen noggrant övervakas under operationen.

Unga individer lider större risk att drabbas av hypoglykemi p.g.a. lägre glykogenreserver i skelettmuskulatur och lever samt långsammare glykogenolys och glukoneogenes (Aronsohn & Faggella, 1993b; Root Kustritz, 2002). Fasta innan kirurgiska ingrepp kan därför inte tillämpas i samma utsträckning som hos en vuxen individ. Yngre katter bör inte fastas mer än fyra timmar innan operationen och bör utfodras inom en timme efter uppvaknandet.

För att minska risken för komplikationer bör patienten vara i bästa möjliga kondition, helst avmaskad och vaccinerad några dagar innan operationstillfället (Aronsohn & Faggella, 1993b). Preoperativt bör kattungen genomgå en fullständig klinisk undersökning där testikelnedvandring och allmäntillståndet kontrolleras för att bekräfta att katten är frisk och kan sövas vid operationen (Root Kustritz, 2002). Vikten bör noggrant fastställas för korrekt dosering av läkemedel. För att underlätta narkosen skall stress i möjligaste mån undvikas innan operation, detta genom att katten hålls i en varm och lugn miljö tillsammans med mamma och kullsyskon (Aronsohn & Faggella, 1993b).

Det är inte helt riskfritt att söva unga djur (se även avsnittet Narkosrisk nedan) då ingreppet ställer höga krav på övervakningen av patienten samt kunskapen hos djurhälsopersonalen. Då marginalerna vid pediatrika ingrepp är ytterst små är det av stor vikt att de noga utarbetade anestesi-protokollen följs.

Önskade effekter av tidig och prepubertal kastration

En av de viktigaste orsakerna till tidig och prepubertal kastration är att begränsa andelen oönskade dräktigheter. Eftersom ålder vid könsmognad kan variera kraftigt mellan individer är kastration innan könsmognad ett enkelt alternativ för att undvika oönskade kullar hos katter som vistas fritt.

För djurhem och djurskyddsföreningar finns ett tydligt behov av prepubertal kastration. Kastration av yngre individer skulle minska antalet oönskade dräktigheter samt underlätta organisationernas arbete i samband med utplacering av kattungar. Sammantaget innebär detta både djurskyddsmässiga och hälsomässiga fördelar för de viltlevande katterna och skulle på lång sikt kunna leda till en reduktion av den vilda kattpopulationen.

Även ur avelssynpunkt kan tidig kastration vara fördelaktig. I specifika fall kan det finnas ett behov av att begränsa olämpligt avelsmaterial t.ex. p.g.a. genetiska defekter, ärftliga sjukdomar eller beteenderelaterade problem. För att garantera att dessa gener inte sprids vidare kan det för uppfödaren vara önskvärt att katten kastreras innan leverans till den nya ägaren.

Livmoderinfektioner, livmodercancer samt äggstocks- och testikeltumörer är alla sjukdomar som associeras med utebliven kastration. Genom att tidigt avlägsna gonader och uterus elimineras risken för framtida sjukdomar relaterat till dessa organ, dessutom minskar risken för utveckling av andra åkommor kopplade till frisättningen av androgener och östrogener (Johnston, 1991).

Juvertumörer är den tredje vanligaste tumörtyper hos katt (Overley et al., 2005). Den drabbar främst äldre honor och då majoriteten av tumörerna är maligna är prognosen oftast dålig. Det antas finnas ett samband mellan hormonnivåerna av östrogen och progesteron samt utvecklingen av tumörer, vilket skulle förklara överrepresentationen av honor. Tidig ovariehysterektomi minskar den hormonella exponeringen och skyddar enligt flertalet studier mot utveckling av juvertumörer.

En amerikansk fall-kontrollstudie från 2000-2001 visade ett samband mellan tidpunkt för ovariehysterektomi och utveckling av juvertumörer (Overley et al., 2005). Intakta katter visade sig vara överrepresenterade i utvecklingen av carcinom i jämförelse med kastrerade. Honor som genomgick ovariehysterektomi innan sex månaders ålder hade 91 % reducerad risk att utveckla juvertumörer i jämförelse med intakta honkatter. Individer som kastrerats efter sex månaders ålder, löpte något större risk att utveckla tumörer än de som kastrerats innan sex månaders ålder. Generellt visade studien att kastration innan ett års ålder gav en signifikant lägre risk att drabbas av juvertumörer.

Påstådda risker med tidig och prepubertal kastration

Beteendeförändringar

Beteendeförändringar föranleder ofta beslut om kastration. I samband med könsmognad stiger produktionen av könshormoner vilka aktiverar beteenden relaterade till parning såsom

aggression, revirmarkering etc. Dessa oönskade beteenden utgör ofta problem för många djurägare och är en av de främsta orsakerna till att adopterade katter återlämnas till djurskyddsorganisationer (Spain et al., 2004). I samband med kastrationen avtar produktionen av könshormoner och i regel även relaterade beteenden. Genom kastration kan utvecklingen av oönskade beteenden i samband med könsmodning motverkas, vilket ökar sannolikheten att utplacerade katter får stanna kvar i de nya hemmen.

Okastrerade hankatter uppvisar ofta en ökad tendens till att lämna hemmet och löper därmed en större skaderisk i form av trafikolyckor etc. De uppvisar även en ökad aggressivitet gentemot andra katter vilket medför en ökad risk för territoriella konflikter. Slagsmål kan generera skador samt öka spridningen av infektiösa sjukdomar såsom Feline Leukos Virus (FeLV) och Feline Immunodeficiency Virus (FIV) (Stubbs et al., 1996).

Enligt genomförda långtidsstudier visade hankatter som kastrerats innan 5,5 månaders ålder en signifikant lägre incidens av sexuella beteenden, aggression samt urinmarkering (Spain et al., 2004). Däremot uppvisade prepubertalt kastrerade katter tecken på att vara mer skygga och reserverade i jämförelse med katter som genomgick kastration efter 5,5 månaders ålder.

Enligt en studie som under tre års tid följde katter utplacerade från olika djurskyddsorganisationer, fanns det inga indikationer på att prepubertal gonadektomi skulle resultera i en ökad andel beteenderelaterade problem i jämförelse med katter kastrerade efter sex månaders ålder (Howe et al., 2000). Sammantaget innebär kastration ett antal beteendemässiga fördelar och resultaten tycks vara desamma oavsett vid vilken ålder kastrationen genomförs.

Immunförsvar

Kattens immunförsvar genomgår en viktig utvecklingsfas vid sex till åtta veckors ålder. Bland många veterinärer finns det en allmän oro för att anestesi och kirurgi i samband med det tidiga ingreppet ska resultera i en immunosuppression samt en negativ inverkan på samtidig vaccination. Flertalet studier visar dock att det inte finns någon korrelation mellan ökad incidens av infektiösa sjukdomar och tidpunkt för kastration (Spain et al., 2004; Howe et al., 2000; Stubbs et al., 1996). När det kommer till den unga kattens förmåga att utveckla ett fullgott immunförsvar kan en studie från 2008 visa att prepubertal kastration, i samband med vaccination, inte har någon negativ effekt på vaccinationseffekten (Reese & Patterson, 2008).

Juvertumörer

Tidig ovariehysterektomi minskar den hormonella exponeringen och skyddar enligt flertalet studier mot utveckling av juvertumörer. Även ett samband mellan tidpunkt för ovariehysterektomi och utveckling av juvertumörer har visats och honor som genomgick ovariehysterektomi innan ett års ålder uppvisade signifikant lägre risk att drabbas av juvertumörer (Overley et al., 2005). Se även avsnittet Vad vill man uppnå med tidig kastration.

Kirurgi

Skörare vävnad hos neonatala individer ställer krav på varsam hantering för att minimera vävnadstraumat samt minska blödningsrisken. Små blodförluster kan hos unga individer

resultera i livshotande tillstånd, varför extra vaksamhet gällande blödningar krävs under hela ingreppet (Aronsohn & Faggella, 1993a). Unga djur har i regel mindre mängd intraabdominalt fett vilket visuellt underlättar ingreppet och gör det lättare att finna aktuella strukturer.

Narkosrisk

Riskerna i samband med anestesi och kirurgi anses vara de främsta orsakerna till oviljan bland veterinärer att utföra pediatrika ingrepp (Pernestål, 2010). De fysiologiska skillnaderna mellan unga respektive äldre individer kräver att specifik hänsyn tas vid val av anestesimedel, dosering samt administrationssätt.

Leverfunktionen är i tidig ålder inte fullt utvecklad vilket medför en undermålig kapacitet i metabolismen av läkemedel (Aronsohn & Faggella, 1993b; Root Kustritz, 2002). Bristande enzymaktivitet kan orsaka förlängd läkemedelseffekt och därmed en längre duration av anestesi. Även den renala utsöndringen står under utveckling; långsammare glomerulär filtration och tubulär sekretion medför en förlängd effekt av anestesimedlen. Med anledning av den bristfälliga kapaciteten hos lever och njurar bör läkemedel som bryts ned i lever och utsöndras via njurarna i möjligaste mån undvikas till katter yngre än tolv veckor (Aronsohn & Faggella, 1993b).

Farmakokinetiska och farmakodynamiska aspekter skiljer sig väsentligt åt mellan yngre och äldre individer. Låg koncentration av plasmaproteiner, p.g.a. undermålig produktion i levern, resulterar i en lägre plasmaproteinbindningsgrad och en större andel läkemedel i obunden form (Aronsohn & Faggella, 1993b; Root Kustritz, 2002). Kombinationen av låg koncentration av serumalbumin, mindre kroppsfett samt outvecklad renal och hepatisk funktion gör att yngre katter har en ökad känslighet för obalans i läkemedelsmängden, vilket kräver korrekt dosering.

Outvecklade metabola, respiratoriska och kardiovaskulära system ligger till grund för de framtagna anestesi-protokoll som används vid pediatrika ingrepp. Protokollen fokuserar på noggrann dosering baserad på kattungens vikt, val av lämpliga läkemedel, övervakning av respiration och cirkulation etc. (Aronsohn & Faggella, 1993a; Aronsohn & Faggella, 1993b). Väl utarbetade protokoll är ett oerhört viktigt hjälpmedel för att undvika komplikationer i samband med ingreppet.

Enligt en amerikansk studie var incidensen av komplikationer i form av förändrad hjärtrytm, överdosering av läkemedel samt hjärtstillestånd inte större hos katter som genomgick operation före tolv veckors ålder jämfört med 24 veckors ålder (Howe, 1997). Flertalet studier visar att ingreppet kan genomföras med liten risk för komplikationer förutsatt att anestesi och kirurgi anpassas efter det unga djurets förutsättningar (Aronsohn & Faggella, 1993b; Aronsohn & Faggella, 1993a; Howe et al., 2000).

Postoperativt

Inga av de studier som använts i denna litteraturstudie indikerar att unga katter lider ökad risk att drabbas av allvarligare postoperativa komplikationer jämfört med äldre katter. Enligt en amerikansk studie från 1997 var incidensen av postkirurgiska komplikationer i form av

infektion i operationssåret, ruptur av suturen och blödningar densamma oavsett när ingreppet genomfördes (Howe, 1997).

Studier som utvärderat effekten av tidiga kirurgiska ingrepp indikerar att kattungar kastrerade innan 14 veckors ålder har en kortare återhämtningstid i jämförelse med katter kastrerade vid en traditionell ålder (Aronsohn & Faggella, 1993b; Aronsohn & Faggella, 1993a). Mortaliteten i samband med ingreppet är densamma oavsett vid vilken tidpunkt i livet kastrationen genomförs.

Pyometra

Risken att utveckla pyometra efter ovariehypofektomi är mycket liten oavsett ålder för ingreppet så länge rätt teknik och ligaturmaterial har använts. När det gäller katter är det av större vikt att äggstockarna avlägsnas helt än att hela livmodern tas bort (Lieberman, 1987). Kvarbliven äggstocksvävnad bidrar till en hormonpåverkan som kan ge upphov till juvertumörer och Ovarian Remnant Syndrome.

Tillväxtstörning

Slutning av benens tillväxtplattor är delvis kopplad till utsöndring av östrogen och androgener. Låga doser av östrogen stimulerar tillväxt medan höga nivåer inhiberar tillväxt och slutligen ger en förbening av tillväxtplattorna. Ett flertal studier indikerar att en minskad produktion av könshormoner till följd av gonadektomi senarelägger slutningen av de långa rörbenens epifyser, vilket leder till en förlängd tillväxtperiod (Root et al., 1997; Spain et al., 2004; Stubbs et al., 1996).

Hos en frisk, intakt katt inleds slutningen av tillväxtplattorna normalt vid fyra månaders ålder och är i regel avslutad innan 20 månaders ålder (Root et al., 1997). Tidpunkten för slutningen skiljer sig åt mellan olika tillväxtplattorna, de proximala plattorna har en tendens att sluta sig tidigare än de distala.

I en studie från 1997 undersöktes prepubertal kastration och dess effekt på broskmognaden i de proximala och distala epifysplattorna i radius (Root et al., 1997). Katter kastrerade vid sju veckors ålder betraktades som prepubertalt kastrerade och hade därmed endast exponerats för låga nivåer av könshormoner. Kastration vid sju månaders ålder definierades som postpubertal kastration och dessa katter antogs ha exponerats för en större mängd könshormoner. Resultatet visade att hos de hanar som kastrerats vid sju veckor respektive sju månaders ålder slöt sig de distala epifysskivorna något senare i jämförelse med intakta katter. Likaså hos de honor som kastrerades vid sju månaders ålder eller tidigare sågs en fördröjd slutning av de distala tillväxtplattorna. När det gäller de proximala tillväxtplattorna i radius sågs en fördröjd slutning av dessa hos prepubertalt kastrerade honor. Hos hanarna sågs ingen skillnad i slutningen av de proximala epifysplattorna vare sig hos kastrerade eller intakta katter. Sammantaget uppvisade både honor och hanar som kastrerades vid sju månaders ålder eller tidigare en förlängd tillväxtperiod, vilket resulterade i något längre radius.

Försenad broskmognad i tillväxtplattorna kan enligt vissa studier predisponera för spontana frakturer (McNicholas et al., 2002; Schwartz, 2013). Dessa frakturer ses framförallt vid caput femoris tillväxtzon och benämns i litteraturen för ”spontaneous femoral capital physeal

fractures”. Patogenesen bakom frakturerna är inte helt fastställd men överviktiga kastrerade katter med en fördröjd slutning av epifysskivorna samt dysplastiska chondrocyter är kraftigt överrepresenterade bland fallen. Olikheter samt brister i studierna gör att det inte går att dra någon direkt slutsats om huruvida prepubertal kastration ökar fraktrrisken eller ej.

Långtidsstudier har inte indikerat att försenad broskmognad i tillväxtplattorna skulle ha någon ytterligare klinisk relevans än det som finns beskrivet med avseende på fraktrrisken (Spain et al., 2004).

Urinvägsproblem

Det har länge spekulerats i en association mellan tidig kastration och Feline lower urinary tract disease, FLUTD. Den dokumentation som idag finns visar dock på motsatsen, dvs. en minskad förekomst av FLUTD hos hanar som kastrerats innan könsmognad (Howe et al., 2000). Katterna i denna studie följdes endast i 2,5-5 år efter ingreppet, vilket kan anses något kort. Bristen på långtidsstudier gör att teorin inte helt kan förkastas och det behövs ytterligare studier för att en säker slutsats ska kunna dras.

När det gäller urethras diameter samt funktion ses ingen skillnader oavsett om katten kastrerats vid sju veckor, sju månader eller förblir fertil (Stubbs et al., 1996; Root & Johnston, 1996). Att det har studerats har sin grund i hypotesen att en mindre diameter av urethra skulle kunna verka predisponerande för bildning av urethrapluggar och obstruktion av urinvägarna.

Utveckling

Studier från 2007 visar att externa genitalier behåller ett infantilt utseende efter tidig kastration (Root Kustritz, 2007). Utveckling av hullingar på penis stimuleras av androgener. En avtagande hormonproduktionen till följd av gonadektomi resulterar därmed i en reduktion av könstypiska fenomen (Root & Johnston, 1996; Root Kustritz, 2007; Stubbs et al., 1996). Det har även visats att honor, efter prepubertal kastration, behåller ett infantilt utseende av vulva. Den kliniska betydelsen av detta är dock oklar.

Ämnesomsättning/Övervikt

Övervikt är sedan länge ett välkänt problem i samband med kastration. Obesitas är ett multifaktoriellt problem som inte enbart kan skyllas på effekter av ingreppet såsom förändrade könshormonnivåer utan påverkas även av diet, genetiska faktorer och aktivitetsnivå.

En studie från mitten av 90-talet visade på en tydlig viktökning hos både honor och hanar som en direkt följd av kastrationen (Fettman et al., 1997). Den största skillnaden mellan kastrerade och intakta katter, som kunde urskiljas hos både honor och hanar, var en markant ökning av det dagliga foderintaget. Det var ingen märkbar skillnad i spjälkningen av protein och fett hos kastrerade gentemot intakta katter. När det gäller påverkan på ämnesomsättningen kunde studien inte visa någon signifikant skillnad i basalmetabolism mellan kastrerade och icke-kastrerade katter. Däremot uppvisade kastrerade honor tre månader efter ingreppet en tydlig minskning i metabolism i samband med fasta. Kraftig viktökning men ingen skillnad i metabolism tyder på att den huvudsakliga orsaken till övervikt hos kastrerade katter möjligen kan skyllas på den ökade foderkonsumtionen. Studien fokuserade främst på de metabola

skillnaderna och hade dessvärre inte tagit katternas aktivitetsnivå i beaktande, vilket kan tänkas vara en viktig faktor bakom viktökningen.

En nyare studie från tidigt 2000-tal visade även den kraftig viktökning till följd av gonadektomi (Nguyen et al., 2004). Studien undersökte även hur olika dieter bidrog till viktökningen. De katter som utfodrats med en diet med hög andel fett (HF) hade en betydligt högre procentuell viktökning än de som utfodrats med en fettsnål diet (LF). Oavsett diet hade de kastrerade katterna en större procentuell ökning av andelen fettvävnad, dock kunde den största ökningen ses hos dem som utfodrats med HF-dieten. Studien gav inga indikationer på att ingreppet skulle ha någon inverkan på ämnesomsättningen.

Enligt en studie av Root (1995) hade intakta hon- och hankatter en betydligt högre basalmetabolism i jämförelse med kastrerade katter. Resultatet visade att ämnesomsättningen var 33 % högre hos intakta honor och 28 % högre hos intakta hanar.

Effekten på metabolismen har varit i fokus i ett flertal studier. Resultaten är inte enhetliga, vissa studier visar på en sänkning av metabolismen efter kastration medan andra utesluter detta samband helt. Även bland de studier som talar för en påverkan på metabolismen finns en mängd meningsskiljaktigheter vilket indikerar en viss osäkerhet i denna teori.

Ett ökat energiintag kombinerat med en reducerad aktivitetsnivå och förändrad metabolism tycks enligt majoriteten av studierna vara de primära orsakerna till övervikt hos kastrerade katter (Fettman et al., 1997; Kanchuk et al., 2002; Mitsuhashi et al., 2011; Nguyen et al., 2004; Root, 1995, Root et al., 1996; Stubbs et al., 1996). Avvikelserna mellan studierna visar dock att det krävs ytterligare forskning i ämnet då det är svårt att avgöra de enskilda effekterna av ingreppet. Det är uppenbara brister i kunskapen kring de hormonella förändringarnas inverkan på metabolism, aptitreglering och fysisk aktivitet. Samtliga studier indikerar dock att kastrerade katter, oavsett när kastrationen utfördes, har en ökad kroppsvikt som ett direkt resultat av ingreppet. Det tycks inte finnas någon korrelation mellan utvecklingen eller graden av övervikt och tidpunkten för kastrationen (Spain et al., 2004).

Tabell 1. – Översikt av risker förknippade med tidig och prepubertal kastration

Faktorer	
Beteende	Fördelar: Lägre incidens av sexuella beteenden, aggression samt urinmarkering. Nackdelar: Uppvisade tendenser till att vara mer skygga och reserverade.
Fysiologi	Lägre hematokrit, mindre blodvolym, känslig blodtrycksreglering. Sämre temp. reglering p.g.a. låg andel fettvävnad - ökad risk för hypotermi. Ökad risk att drabbas av hypoglykemi. Respiration och cirkulation. Outvecklade renala och hepatiska funktioner.
Immunförsvar	Inga påvisade skillnader.
Juvertumör	Kastration innan sex månaders ålder minskar risken att drabbas av juvertumörer, endast marginell skillnad om ingreppet utförs innan eller efter sex månader, så länge det utförs innan 1 års ålder.
Kirurgi	Skörare vävnad - ökad blödningsrisk. Mindre intraabdominalt fett – visuellt lättare ingrepp.
Narkosrisk	Outvecklade renala och hepatiska funktioner. Stor vikt vid korrekt dosering och val av lämpliga läkemedel. Användning av anestesi-protokoll.
Postoperativa komplikationer	Snabbare postoperativ återhämtning. Eventuellt lägre morbiditet. Mortaliteten är densamma oavsett ålder vid ingreppet.
Pyometra	Inga påvisade skillnader.
Tillväxtstörningar	Senare slutning av tillväxtplattorna – förlängd tillväxtperiod. Marginell skillnad i rörbenens längd. Osäker koppling till epifysfrakturer.
Urinvägsproblem	Eventuellt minskad förekomst av FLUTD hos prepubertalt kastrerade katter. Ingen effekt på urethras diameter.
Utveckling	Infantilt utseende hos externa genitalier.
Övervikt	Ingen korrelation mellan graden av övervikt och tidpunkt för kastration. Osäkerhet kring en eventuell påverkan på metabolismen.
Avel/Uppfödning	Motverka oseriös avel – förhindra att olämpliga individer går i avel. Fördel för köparen.
Djurskyddsorganisationer	Minska antalet oönskade dräktigheter. Begränsa den viltlevande kattpopulationens utveckling. Underlätta adoption.

DISKUSSION

Redan tidigt i den inledande processen av denna litteraturstudie framkom tydligt omfattningen av detta kontroversiella ämne, då uttalandena och artiklarna kring tidigarelagd kastration var otaliga. Grundligare granskning av den aktuella litteraturen visade dock att antalet vetenskapliga studier inom området var desto färre. Flertalet av artiklarna refererade alla till ett fåtal återkommande studier.

Debatten kring den tidiga kastrationens vara eller icke vara grundar sig i en oro rörande de risker samt långsiktiga konsekvenser som antas föreligga vid ett tidigarelagt ingrepp. Flertalet av de reservationer som framhållits i samband med tidig och prepubertal kastration har efter noggrannare efterforskning visat sig sakna vetenskaplig grund. Sammantaget kan de studier som genomförts, avseende negativa effekter efter ingreppet, inte uppvisa några signifikanta skillnader mellan pre- eller postpubertal kastration (se Tabell 1). Komplikationer relaterade till immunförsvar, urinvägar, beteende och övervikt kan enligt tillgänglig litteratur i det närmaste avfärdas. De farhågor som dock kvarstår i samband med en tidigarelagd kastration är problematiken kring kirurgi och anestesi. Enligt Karin Perneståls enkätundersökning från 2010 är dessa aspekter de främsta orsakerna till oviljan hos svenska veterinärer att utföra tidig kastration. Som tidigare nämnts i litteraturöversikten, kräver pediatrika ingrepp att visst hänsynstagande till det unga djurets fysiologiska och biokemiska förutsättningar. Flertalet studier talar dock för att anestesi och kirurgi på unga katter kan utföras utan ökad risk för komplikationer, förutsatt att lämpliga kirurgi- och anestesi-protokoll används (Aronsohn & Faggella, 1993a; Aronsohn & Faggella, 1993b).

Det faktum att det inte finns några studier som talar för att kastration vid sex månaders ålder skulle vara det optimala tyder på att den nuvarande åldersrekommendationen i Sverige endast är baserad på tradition d.v.s. den ålder då majoriteten av svenska veterinärer kände sig trygga i att utföra ingreppet med avseende till anestesi och kirurgi. Att vården har utvecklats och att vi idag besitter ny kunskap, teknik och anestesimedel som möjliggör pediatrika ingrepp, gör att normen kan ifrågasättas. Utifrån ovanstående resonemang bör man dock ställa sig frågande till om det finns några medicinska fördelar med att kastrera tidigare än anbefalld ålder. Vinsterna av ett tidigare utfört ingrepp bör ställas i relation till den risk ingreppet innebär för den enskilda individen.

Trots att befintliga studier inte uppvisat några direkta medicinska fördelar så har metoden uppenbara djurskyddsmässiga fördelar genom möjligheten att förhindra oönskade dräktigheter hos katter med tidig könsmognad. Inom katthem och djurskyddsorganisationer kan en sänkning av den nuvarande åldersrekommendationen vara av stort värde och underlätta i deras arbete med att begränsa den viltlevande kattpopulationens utbredning. Prepubertal kastration har sitt ursprung i problematiken kring just överpopulation av förvildade katter och internationellt sett tycks metoden vara ett av de mest framgångsrika alternativen för att möjliggöra kontroll av kattpopulationers utbredning (Joyce & Yates, 2011).

Perneståls (2010) resultat visar att många katthem och uppfödare är intresserade av att använda sig av metoden men upplever det svårt att finna veterinärer villiga att utföra ingreppet. Veterinärernas ovilja grundar sig främst i en osäkerhet, men kan sannolikt även kopplas till normgruppens nuvarande åldersrekommendation. En eventuell revidering skulle möjligtvis resultera i ett förändrat ställningstagande hos de veterinärer som tidigare känt sig hämmade av den rådande normen.

Inom djurskyddsorganisationernas arbete finns ett tydligt behov av tidig kastration och i detta avseende kan nyttan anses överväga riskerna. När det kommer till avel och uppfödning kan dock behovet ifrågasättas, då samma problematik med okontrollerade dräktigheter och överpopulation inte föreligger. Den främsta anledningen bland uppfödare som använder sig av tidig kastration är möjligheten att begränsa oseriös avel (Pernestål, 2010). Frågan är om det i ett så pass tidigt skede som 12 veckors ålder går att göra en korrekt bedömning av avelskvalitén. Att inom kattuppfödningen regelmässigt använda sig av tidig kastration och därmed förbehålla sig rätten att begränsa avelsmaterialet för eget bruk, väcker en oro för en negativ inverkan på avelsbasen. På lång sikt skulle detta kunna resultera i en begränsning av raskatternas genpool, vilket innebär en hälsorisk för varje kattras. Som Sveriges Veterinärförbunds normgrupp beskriver det, är den redan hårt pressade aveln följd av ärftliga sjukdomar vilket gör det än mer viktigt att värna om den biologiska mångfalden bland våra kattraser (Sveriges Veterinärförbund, 2014b).

En eventuell sänkning av den nuvarande rekommenderade kastrationsåldern kommer att öka kraven på djurhälsovården. För att leva upp till djurägarnas förväntningar och samtidigt bibehålla säkerheten i vården bör de veterinärer som erbjuder tidig kastration ha tidigare erfarenhet av pediatrika ingrepp samt adekvata kunskaper i den unga kattens fysiologiska och anestetiska förutsättningar. Således bör det vara upp till varje enskild veterinär att avgöra om de är villiga att utföra ingreppet eller ej.

Slutsats:

- Behovet bland djurskyddsorganisationer är tydligt och därmed bör den rekommenderade åldern för kastration av katt sänkas. Detta skulle underlätta för de veterinärer som är villiga att utföra ingreppen men som tidigare känt sig hämmade av den nuvarande åldersrekommendationen.
- Det bör vara upp till varje enskild veterinär att avgöra om de anser sig kompetenta att utföra ingreppet eller ej.
- Med avseende på de risker, i samband med anestesi och kirurgi, som föreligger med ett tidigarelagt ingrepp bör tidig kastration inte få ett regelmässigt användande utan endast tillämpas i de fall där särskilda skäl föreligger.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Aronsohn M.G. & Faggella A.M. (1993a). Surgical techniques for neutering 6- to 14-week-old kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 202, No 1, 53-55.
- Aronsohn M.G. & Faggella A.M. (1993b). Anesthetic techniques for neutering 6- to 14-week-old kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 202, No 1, 56-62.
- Bloomberg M.S. (1996). Surgical neutering and nonsurgical alternatives. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 208, No 4, 517-519.
- Felumlee A.E, Reichle J.K., Hecht S., Penninck D., Zekas L., Yeager A.D., Goggin J.M. & Lowroy J. (2012). Use of ultrasound to locate retained testes in dogs and cats. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, vol. 53, 5, 581-585.
- Fettman M.J., Stanton C.A., Banks L.L., Hamar D.W., Johnson D.E., Hegstad R.L. & Johnston S. (1997). Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Research in Veterinary Science*, vol. 62, No 2, 131-136.
- Howe L.M. (1997). Short-term results and complications of prepubertal gonadectomy in cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 211, No 1, 57-62.
- Howe L.M., Slater M.R., Boothe H.W., Hobson H.P., Fossum T.W., Spann A.C. & Wilkie W.S. (2000). Long-term outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 217, No 11, 1661-1665.
- Johnston S.D. (1991). Questions and answers on the effects of surgically neutering dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 198, No 7, 1206-1214.
- Joyce A. & Yates D. (2011). Help stop teenage pregnancy! Early-age neutering in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 13, No 1, 3-10.
- Kanchuk M.L., Backus R.C., Calvert C.C., Morris J.G. & Rogers Q.R. (2002). Neutering induces changes in food intake, body weight, plasma insulin and leptin concentrations in normal and lipoprotein lipase-deficient male cats. *The Journal of Nutrition*, vol. 132, 1730-1732.
- Lieberman L. (1987). A case for neutering pups and kittens at two months of age. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 191, No 5, 518-521.
- McNicholas W.T., Wilkens B.E., Blevins W.E., Snyder P.W., McCabe G.P., Applewhite A.A., Laverty P.H. & Breuer G.J. (2002). Spontaneous femoral capital physal fractures in adult cats: 26 cases (1996-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 221, No 12, 1731-1736.
- Mitsuhashi Y., Chamberlin A.J., Bigley K.E. & Bauer J.E. (2011). Maintenance energy requirement determination of cats after spaying. *British Journal of Nutrition*, vol. 106, 135-138.
- Nguyen P.G., Dumon H.J., Siliart B.S., Martin L.J., Sergheraert R. & Biourge V.C. (2004). Effects of dietary fat and energy on bodyweight and composition after gonadectomy in cats. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 65, No 12, 1708-1713.
- Overley B., Shofer F.S., Goldschmidt M.H., Sherer D & Sorenmo K.U. (2005). Association between ovariectomy and feline mammary carcinoma. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol. 19, No 4, 560-563.

- Pernestål K. (2010). *Tidig kastration av katt i små populationer under svenska förhållanden*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2010:83).
- Reese M.J. & Patterson E.V. (2008). Effects of anesthesia and surgery on serologic responses to vaccination in kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 233, No 1, 116-121.
- Root M.V. (1995). Early spay-neuter in the cat: Effect on the development of obesity and metabolic rate. *Veterinary Clinical Nutrition*, vol. 2, No 4, 132-134.
- Root Kustritz M.V. (2002). Early spay-neuter: Clinical considerations. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, vol. 17, No 3, 124-128.
- Root Kustritz M.V. (2007). Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 231, No 11, 1665-1675.
- Root M.V. & Johnston S.D. (1996). The effect of prepubertal and postpubertal gonadectomy on penile extrusion and urethral diameter in the domestic cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, vol. 37, No 5, 363-366.
- Root M.V., Johnston S.D. & Olson P.N. (1996). Effect of prepubertal and postpubertal gonadectomy on heat production measured by indirect calorimetry in male and female domestic cats. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 57, 371-374.
- Root M.V., Johnston S.D. & Olson P.N. (1997). The effect of prepubertal and postpubertal gonadectomy on radial physeal closure in male and female domestic cats. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, vol. 38, No 1, 42-47.
- Schwartz G. (2013). Spontaneous capital femoral physeal fracture in a cat. *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 54, No 7, 698-700.
- Smådjurssektionens normgrupp, Sveriges Veterinärförbund (2013). *Rapport från normgruppens möte den 2 september*.
<http://svf.se/en/Sallskapet/Smadjurssektionen/Normgruppen/Normgruppen-informerar/september-2013/> [2014-02-16]
- Spain V.C., Scarlett J.M. & Houpt K.A. (2004). Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 224, No 3, 372-379.
- Stubbs W.P., Bloomberg M.S., Scruggs S.L., Shille V.M., & Lane T.J. (1996). Effects of prepubertal gonadectomy on physical and behavioral development in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 209, No 11, 1864-1871.
- Sveriges Veterinärförbund. (2014a). *Norm angående ovariektomi och ovariehysterektomi*.
<http://www.svf.se/en/Sallskapet/Smadjurssektionen/Normgruppen/Normer-av-medicinskaraktar/Norm-angaende-ovariektomi-och-ovariehysterektomi/> [2014-03-12]
- Sveriges Veterinärförbund. (2014b). *Norm om rekommenderad kastrationsålder för katt*.
<http://www.svf.se/sv/Sallskapet/Smadjurssektionen/Normgruppen/Normer-av-medicinskaraktar/Norm-om-rekommenderad-kastrationsalder-for-katt/> [2014-02-04]
- The Swedish Veterinary Feline Study Group (Jamaren) & Sällskapet för Smådjursreproduktion. (2000). *Rekommendation angående tidigarelagd kastrering av katter*.